



Analys av informationsbehov för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS)

**Per-Anders Esseen, Anders Glimskär, Jon Moen, Bo
Söderström & Anki Weibull**

Arbetsrapport 132 2004

Förord

Föreliggande arbetsrapport utgör underlagsmaterial för utformningen av innehållet och designen av Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). I rapporten sammanställs och analyseras vilken information som olika kravställare anser prioriterad att ingå i NILS. Rapporten togs ursprungligen fram 2001 då programmet hette Stickprovsvis Landskaps-Övervakning (SLÖ). Arbetet har finansierats av Naturvårdsverket. NILS är ett rikstäckande miljöövervakningsprogram som ingår i programområde landskap. Syftet med NILS är att följa upp nationella miljökvalitetsmål för olika naturtyper genom att ta fram data på tillstånd och förändringar med avseende på förutsättningar för biologisk mångfald på landskapsnivå.

Arbetet har utförts vid institutionen för Ekologi och geovetenskap, Umeå universitet, institutionen för Naturvårdsbiologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, institutionen för Ekologi och Växtproduktionslära, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala och institutionen för Skoglig resurshushållning och geomatik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning	5
1. Inledning	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte	7
Indikator Y	9
1.3 Analyser med data från SLÖ	10
2. Arbetsgång	11
2.1. Organisation	11
Skogslandskap	11
Fjällmiljö	11
2.2 Metodik-informationsfångst.....	11
2.3 Bearbetning och sammanställning av resultat	12
3. Resultat.....	13
3.1. Jordbrukslandskap	13
3.1.1. Miljökvalitetsmål: Ett rikt odlingslandskap.	13
3.1.2. Andra kravställande dokument (internat. konventioner, EU-direktiv)	13
3.1.3. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer	14
3.2. Urban miljö	19
3.2.1. Miljökvalitetsmål: God bebyggd miljö (Boverket, 1999).....	19
3.2.2. Andra dokument (Tallhage Lönn, 1999).....	19
3.2.3 Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer	19
3.3. Våtmarker och stränder	22
3.3.1. Miljömål: Myllrande våtmarker	22
3.3.2. Miljömål: Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans, Levande kust och skärgård	22
3.3.3. Andra kravställande dokument.....	24
3.3.4. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer våtmarker	24
3.3.5. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer stränder	26
3.4. Skogslandskap	31
3.4.1. Miljökvalitetsmål: Levande skogar	31
3.4.2. Andra kravställande dokument.....	32
3.4.3. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer	32
3.5. Fjällmiljö	41
3.5.1. Miljömål: Storslagen fjällmiljö	41
3.5.2. Andra kravställande dokument.....	41
3.5.3. Resultat från intervjuerna – a	42
Allmänna kommentarer	42
3.6 Övriga kommentarer om SLÖ	44
3.6.1. Syfte	44
3.6.2. Stratifiering (geografisk/tematisk upplösning).....	46
3.6.3. Rutstorlek	47
3.6.4. Omdrevsintervall	47
3.6.5. Flygbildstolkning	48
3.6.6. Nomenklatur	48
4. Syntes och förslag till informationsområden	50
4.1. Jordbrukslandskapet	50
4.2. Urban miljö	51

Förslag till informationsområden, urbana miljöer:	52
4.3. Våtmarker och stränder	53
Förslag till informationsområden, våtmarker och stränder:	53
4.4. Skogslandskapet	55
4.5. Fjällmiljö	59
4.6. Sammanfattande tabell	61
Tack	63
5. Referenser	63
5.1 Jordbrukslandskapet	63
5.2. Urban miljö	63
5.3. Våtmarker och stränder	63
5.4. Skogslandskapet	64
5.5. Fjällmiljö	65
Appendix 1. Kontaktade organisationer och personer	66
Jordbrukslandskapet	66
Urban miljö	66
Våtmarker	66
Skogslandskapet	67
Fjällmiljö	67
Appendix 2. Förslag på utdatavariabler	68
Jordbrukslandskapet – prioriterade variabler	68
Urban miljö - prioriterade variabler	69
Våtmarker och stränder - prioriterade variabler	70
Skogslandskapet	71
Basalternativ	71
Utökat alternativ	72

Sammanfattning

På uppdrag av Naturvårdsverket har en informationsanalys utförts för att utreda prioriterade övervakningsbehov för programmet Stickprovsvis LandskapsÖvervakning (SLÖ). Rapporten utgör underlag för det fortsatta arbetet med att ta fram vilken detaljinformation som ska ingå i SLÖ. Syftet har varit att göra en relevant analys av vilka frågeställningar och informationsbehov som olika kravställare prioriterar. Primära kravställare är de nationella miljökvalitetsmålen, olika myndigheter och organisationer samt internationella konventioner och EU-direktiv.

Arbetet har huvudsakligen bedrivits i form av telefonintervjuer. Totalt har ett 90-tal personer från olika myndigheter, organisationer, företag, forskningsinstitut och universitet intervjuats. Den information som efterfrågats omfattar bl a: vilken variabel eller typ av information som bör övervakas, syfte, typ av analys (tillstånd, förändring, orsakssammanhang, prognoser), målpopulation (naturtyp, specifik biotop etc), redovisningsgrupper (naturtyp, geografisk och tematisk indelning, t ex miljöstöd), tidskrav (frekvens, specifika årtal) och eventuella krav på statistisk precision.

Arbetet har skett naturtypsvis för fem olika naturtyper: jordbrukslandskap, urban miljö, våtmarker och stränder, skogslandskap samt fjällmiljö. I rapporten redovisas först utdatavariabler genererade av miljökvalitetsmål och andra kravställande dokument. Därefter ges korta sammanfattningar av allmänna synpunkter som framkommit vid intervjuerna. Föreslagna utdatavariabler och informationsområden har ställts samman i bruttolistor för respektive naturtyp. Variablerna har ordnats efter fallande prioritetsordning och har delats upp i fem olika kategorier: 1. processer och påverkan, 2. biotoper, 3. linjeelement, 4. punktelement, och 5. organismer. Övriga synpunkter på utformningen av SLÖ, särskilt med avseende på stratifiering, rutstorlek, omdrevsintervall, flygbildstolkning och nomenklatur har också ställts samman.

Resultaten från intervjuerna visar att det finns ett mycket stort intresse för övervakning av biologisk mångfald i ett landskapsperspektiv. I jordbruksmiljö prioriterade man information inom tre områden: 1. ängs- och hagmarker, 2. småbiotoper (inklusive punkt- och linjeelement) och 3. odlingslandskapets sammansättning. I urban miljö efterfrågades information inom följande områden: 1. grönyteområden (träd- och gräsbevuxna), 2. äldre lövträd och bärande träd, 3. småbiotoper (småvatten, trädgårdar, ruderatområden) samt 4. rekreation och landskapsbild. För våtmarker och stränder urskiljdes sju olika informationsområden: 1. markavvattning, 2. naturlig eller påverkad vattenregim, 3. hävd, 4. markstörning och exploatering, 5. strukturell variation, 6. näringstillgång och kemisk påverkan, och 7. hotade och främmande arter. Viktiga informationsområden i skogslandskapet är: 1. störningsprocesser och människans påverkan, 2. landskapets sammansättning, 3. beståndsegenskaper, 4. strukturelement och 5. organismer. I fjällmiljö identifierades fyra olika områden: 1. renskötselns påverkan, främst genom bete och tramp, 2. barmarkskörning och linjära strukturer, 3. klimatförändringar, och 4. hotade arter och främmande arter.

För fyra naturtyper ges förslag till prioriterade utdatavariabler i ett appendix.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Stickprovsvis LandskapsÖvervakning (SLÖ) är ett nationellt miljöövervakningsprogram som syftar till övervaka biologisk mångfald och vissa kulturmiljövärden. Det primära syftet med SLÖ är främst att förse riksdag, regering och centrala myndigheter med information och analyser för uppföljning av de nationella miljö kvalitetsmålen. Analyser baserade på data från SLÖ bör även kunna leda till mer förfinade miljö kvalitetsmål anpassade till olika naturtyper. Därutöver bör SLÖ även kunna bidra med att producera dataunderlag som behövs för länsstyrelsernas uppföljning av regionala miljömål samt ge underlag för långsiktig, strategisk planering. Data som insamlas i SLÖ bör även ha stort värde för företag och organisationer samt kunna utgöra en plattform för olika anknyttande forskningsprogram. SLÖ syftar primärt till att ge underlag för utvärderingar och beslut på nationell och regional nivå.

I SLÖ ingår två delar, dels flygbildstolkning från infraröda flygbilder (IRF), dels fältarbete i landskapsutsnitt (rutor). I ett senare skede kommer även heltäckande skattningar att kunna göras med satellitfjärranalys. Naturtyper som täcks av SLÖ är jordbrukslandskapet, urban miljö, våtmarker, stränder, skogslandskapet och fjällmiljö. Syftet med SLÖ är dels att samla in sådan information som kräver att sammanhangen inom större landskapsavsnitt studeras, dels att samla in uppgifter från naturtyper som tidigare inte omfattats av den nationella miljöövervakningen. Programmet är främst inriktat på att kvantifiera hur olika typer av markanvändning påverkar natur- och kulturlandskapsvärden. Sammanfattningsvis gäller de högprioriterade övervakningsbehoven främst de areella näringarnas påverkan på landskapet, nämligen:

- Slitage på vegetation och mark orsakat av såväl människor och fordon, som djur
- Skogsnäringens påverkan på landskapet, främst vad avser biotopfragmentering, markavvattning, utbyggnad av skogsbilvägar samt annan störning
- Hävd, eller egentligen avsaknad av hävd, inom jordbrukets ängs- och hagmarker
- Småbiotoper och landskapselement inom jordbrukslandskapet
- Fragmentering inom jordbrukslandskapet

Övervakningen kommer således att omfatta information över ett mycket brett spektrum av rumsliga skalor: region/landskap, ekosystem, samhällen och populationer/arter. Dock ska tyngdpunkten ligga på information om landskapselement, inkluderande deras sammanställning, struktur och funktion och följd effekter på den biologiska mångfalden. Några viktiga utgångspunkter för SLÖ är:

- Ska ge objektiva och kvantitativa data med upprepbar metodik
- Provtagningen får inte orsaka skada eller påtaglig miljöpåverkan
- Kostnadseffektivitet
- Indikatorer bör om möjligt användas, dvs arter, strukturer eller processer som samvarierar med andra aspekter av biologisk mångfald. Indikatorerna måste dock vara noggrant utprovade
- Det är bättre med ett begränsat urval av robusta indikatorer än att försöka övervaka alla möjliga aspekter av biologisk mångfald med ett stort antal variabler

Uppdraget att leda utvecklingsarbetet av SLÖ har Naturvårdsverket lagt ut till Institutionen för Skoglig Resurshushållning och Geomatik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå. I arbetsgruppen deltar även personal från SLU, Uppsala samt från Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap. I denna rapport medverkar personer verksamma inom Aktivitet 3, vilken detaljinformation ska erhållas från SLÖ.

1.2 Syfte

Föreliggande rapport är ett resultat av ett uppdrag från Naturvårdsverket att utreda och specificera de grundläggande informationsbehoven i SLÖ från olika kravställare. Primära kravställare är de nationella miljö kvalitetsmålen, olika myndigheter och vissa organisationer samt internationella konventioner och EU-direktiv. Berörda myndigheter och organisationer är bl a Naturvårdsverket, Boverket, Skogsstyrelsen, Statens jordbruksverk, Sveriges geologiska undersökning, Riksantikvarieämbetet, länsstyrelser och kommuner.

Arbetet med att utreda vilken detaljinformation som ska vara med i SLÖ sker i två steg: **Steg 1. informationsanalys**, vilken redovisas i denna rapport, och **Steg 2. grunddata**, vilket omfattar att utforma mätvariabler och metoder för datafångst. Slutmålet för aktivitet 3 ska vara två separata variabellistor: **1. Lista över utdatavariabler och indikatorer** (baserad på informationsanalysen), inklusive definitioner, och **2. Lista över grunddatavariabler** (mätvariabler) att ingå i en framtida grunddatabas för SLÖ. I tabell 1 presenteras ett förslag till mallar för beskrivningen av utdata- och grunddatavariabler. I arbetet beaktas samtliga typer av data (flygbildstolkning, fältarbete och andra datakällor). I praktiken bedrivs arbetet inom steg 1 och steg 2 delvis parallellt. Detta eftersom val och precisering av utdatavariabler i hög grad är beroende av vad som är realistiskt att mäta med utgångspunkt från givna förutsättningar och befintlig kunskap. I figur 1 ges en översikt av arbetsgången inom aktivitet 3.

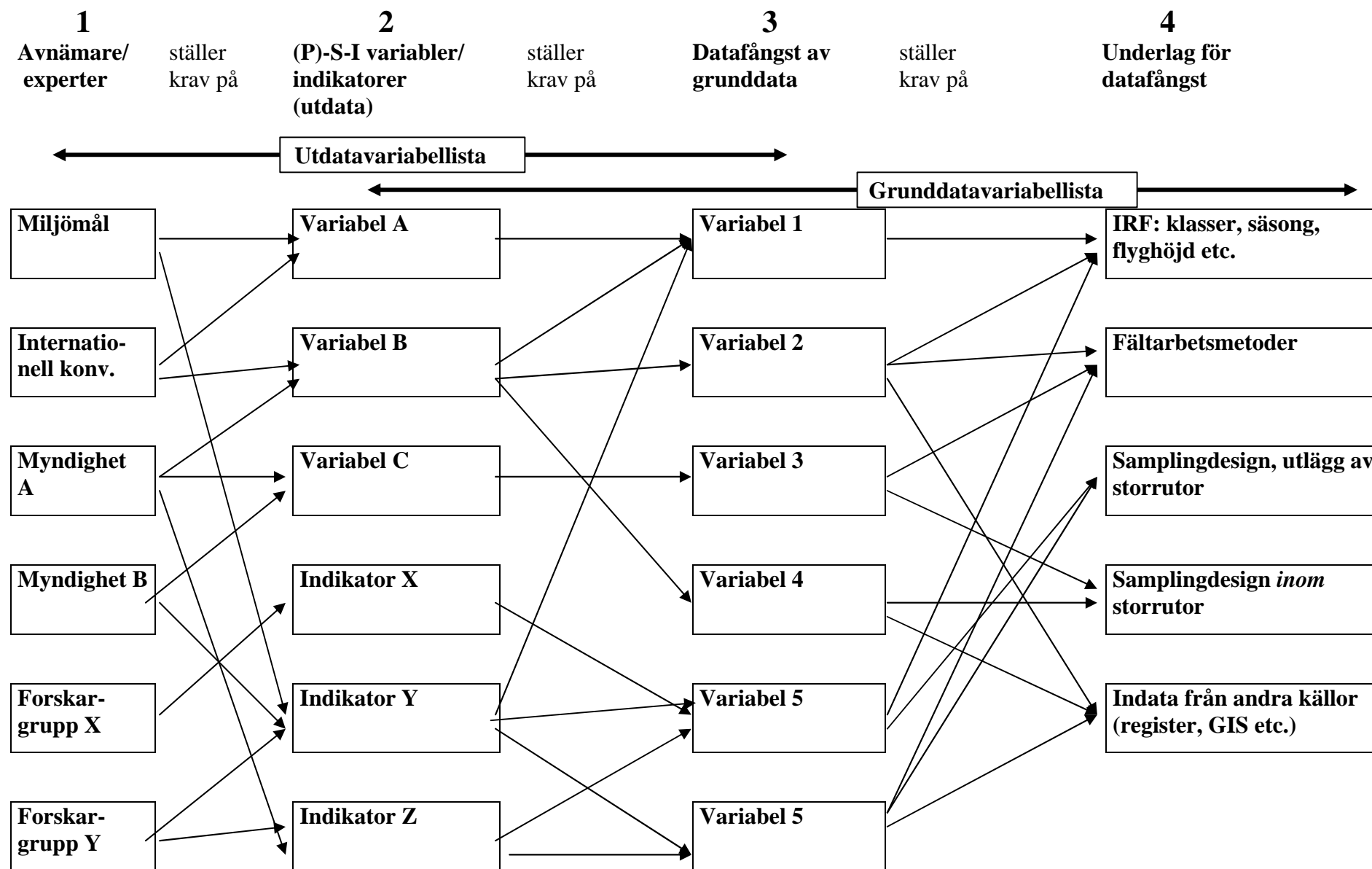
Syftet med informationsanalysen kan sammanfattas som: att utreda vilka frågeställningar och informationsbehov som kravställarna anser är prioriterade att övervaka. I arbetet beaktas miljömålskommitténs förslag, internationella konventioner och EU-direktiv mm.

Uppdraget består alltså i att göra en relevant analys av vilka frågeställningar SLÖ skall ge svar på, dvs ge underlag för vilka data som skall samlas in och hur detta ska ske. Fokus ska vara på påverkans-, tillstånds- och inverkansvariabler – alternativt indikatorer på dem - som olika konkreta och tänkta framtida slutanvändare av SLÖ-programmet behöver i sitt arbete. Informationsanalysen är också ett utmärkt tillfälle att sprida information om SLÖ och att engagera potentiella slutanvändare i utvecklingsarbetet. Ett annat viktigt syfte är att ge underlag och prioriteringar för det fortsatta arbetet med metodutveckling och pilotstudier för fältsäsongen 2001.

Tabell 1. Mall för beskrivning av utdatavariabler och grunddatavariabler.

UTDATAVARIABLER
1. Variabelnamn (typ av information)
2. Beskrivning
3. Typ av indikator (P – påverkan, S – tillstånd, I – konsekvens)
4. Kravställare (myndighet/organisation/dokument)
5. Syfte
6. Typ av analys (Tillstånd, Förändring, Orsakssammanhang, Prognoser)
7. Målpopulation (naturtyp, specifik biotop etc)
8. Redovisningsgrupper (naturtyp, geografisk och tematisk indelning)
9. Tidskrav (frekvens, specifika årtal)
10. Krav på statistisk styrka och precision
11. Krav på grunddatavariabler från SLÖ
12. Krav på data från annat håll
13. Kommentar
14. Litteratur/referenser
15. Kontaktpersoner/experter
16. Reviderad (namn, datum)
GRUNDDATAVARIABLER
1. Variabelnamn
2. Definition
3. Underlag för utdatavariabel (här anges kopplingen till specifik utdatavariabel)
4. Strata/objekt där datafångs krävs
5. Strata för redovisningsgrupper
6. Datakälla (IRF, fält, IRF/fält, externa registerdata, externa GIS-data)
7. Tidskrav (frekvens, tid på året)
8. Beräknad tidsåtgång
9. Krav på statistisk styrka och precision
10. Krav på utformning av provtagning
11. Krav på andra aktiviteter inom SLÖ
12. Förslag till metodutveckling/pilotstudier (uppskatta även tidsåtgång/kostnad)
13. Hur mäts variabeln i andra länder?
14. Kommentar
15. Litteratur/referenser
16. Kontaktpersoner/experter
17. Reviderad (namn och datum)

Figur 1. Principfigur över arbetsgången (schema från Ola Inghe).



1.3 Analyser med data från SLÖ

Ett primärt tillämpningsområde för data från SLÖ är analyser för att utreda om pågående markanvändning och olika åtgärder för att förbättra miljötillståndet leder till en långsiktigt hållbar hushållning med naturresurserna. Generellt sett kan följande fyra områden identifieras vad gäller vilka typer av sammanställningar och analyser som bedöms bli efterfrågade.

- *Tillståndsskattningar.* Här är det enbart nuläget som är intressant. Data från SLÖ kommer att ge kunskap om förekomsten och den geografiska fördelningen av vegetationstyper, andra marktäcketyper och landskapselement. En annan viktig fråga är förekomsten och frekvensen av biotoper, strukturelement och andra nyckelvariabler av särskild betydelse för biologisk mångfald.
- *Tidsserier och trendanalyser.* Det finns ett stort behov av att snabbt ('early warning') få kunskap om olika åtgärder medför att tillståndet hos den biologiska mångfalden förändras i önskvärd riktning eller inte. Förändringar mellan vissa speciella tidpunkter kan också vara av särskilt intresse, t ex i samband med uppföljning av miljömål.
- *Analyser av orsakssammanhang.* Rent generellt önskar man att data från övervakningsprogram ska kunna användas till analyser av orsak och verkan. Emellertid kan det finnas flera olika orsaker till förändringar i den biologiska mångfalden, t ex till att en art saknas från ett område. För att i detalj klarlägga bakomliggande orsaksmekanismer krävs oftast kontrollerade experiment. Långsamma förändringar över längre tidsperioder är dock svåra att belysa i försök. T ex kan effekten av en viss typ av markanvändning slå igenom först långt efter åtgärden genomförts. För många organismer tar det lång tid innan de har anpassat sig till förändringar i miljön och någon form av ny jämvikt uppstått. Arter kan finnas kvar i restpopulationer men ha blivit reproduktivt isolerade från varandra på grund av ändrad markanvändning i omgivande landskap. Sådana populationer löper stor risk att dö ut och det har gjorts beräkningar som visar att det finns en stor 'utdöendeskuld' som måste betalas genom att många arter kommer att dö ut.

Data från SLÖ bör kunna bidra med kunskap om troliga orsakssamband, dels vad gäller sådana som orsakas av förändrad nationell eller regional policy och vilka konsekvenserna blir för landskapets sammansättning och förekomsten av olika arter, dels vad gäller olika typer av ekologiska samband. Vi vill särskilt betona kopplingen mellan landskapselement, strukturelement och arter vilken skulle göra SLÖ unikt jämfört med andra övervakningsprogram. Framförallt bör man i SLÖ kunna belysa rumsliga aspekter, t ex om förändringar i förekomsten av strukturer eller arter är kopplade till miljöförändringar på platsen eller om de orsakas av ändrad markanvändning i det omgivande landskapet. Genom att använda historiskt källmaterial bör det också vara möjligt att utreda orsakerna till mer långsamma förändringar.

- *Prognoser/scenarier för framtida tillstånd.* Modellering kommer att vara ett mycket viktigt instrument för att kunna bistå planerare, myndigheter och företag med den information som behövs för att kunna ta ställning till olika åtgärder. Data från SLÖ bör kunna användas som underlag i följande typer av modeller och prognoser.

1. Att med utgångspunkt från dagens miljötillstånd uppskatta framtida effekter på biologisk mångfald till följd av olika brukningsscenarier, d v s leder åtgärderna till

önskvärt mål.

2. Att modellera arters långsiktiga överlevnad med PVA (Population Viability Analysis).
3. Modellering av populationsförändringar på landskapsnivå med hjälp av rumsligt explicita simuleringsmodeller (SEM).
4. Att skala upp lokala stickprovsdata på förekomst av landskapselement/organismer till heltäckande skattningar för större geografiska områden. På grund av att SLÖ är baserat på ett relativt glest stickprov av landskapsrutor kommer den övervägande delen av datat inte att vara tillräckligt omfattande för analyser på lokal nivå, t ex i en enskild kommun. För några variabler bör det dock i framtiden vara möjligt att göra heltäckande skattningar över landskapet med hjälp av satellitdata.

2. Arbetsgång

2.1. Organisation

Informationsanalysen har skett separat för fem naturtyper. Följande personer har medverkat i olika faser av arbetet:

Jordbrukslandskap	Bo Söderström, Anki Weibull
Urban miljö	Bo Söderström, Anki Weibull och Anders Glimskär
Våtmarker och stränder	Anders Glimskär
Skogslandskap	Per-Anders Esseen
Fjällmiljö	Jon Moen

Särskilda utredningsinsatser har gjorts för naturtyperna jordbrukslandskap och våtmarker med hänsyn till önskemålen att följa objekt från äng- och hagmarksinventeringen samt från våtmarksinventeringen.

Per-Anders Esseen har fungerat som koordinator under arbetet med informationsanalysen. Han har även författat inledande avsnitt och sammanställt och redigerat rapporten.

2.2 Metodik-informationsfångst

Det första steget har varit att identifiera relevanta kravställare och deras specifika krav. Miljömålen är en viktig kravställare och vi har beaktat sektorsrapporterna samt Miljömålskommitténs betänkande (SOU 2000:52). Andra kravställare är Internationella konventioner och EU-direktiv (t ex vattendirektivet, Habitatdirektivet). Ett antal andra dokument har också beaktats, som t ex utredningar och rapporter från Naturvårdsverket, sektorsmyndigheter och Länsstyrelser samt ett urval av vetenskaplig litteratur. Mycket information har också erhållits från olika organisationers hemsidor.

Huvuddelen av arbetet har bedrivits i form av telefonintervjuer av ett urval personer verksamma vid olika myndigheter, organisationer, företag, forskningsinstitut och universitet. Ola Inghe har gett ett första förslag på lämpliga organisationer och personer att kontakta. Ytterligare förslag har getts av bl a Göran Ståhl, Jonas Fridman och Malin Bendz-Hellgren. Totalt har ett 90-tal personer intervjuats. Alla intervjuade anges i **Appendix 1**.

Arbetsgången har varit sådan att först har vi skickat en kortfattad information om SLÖ, där huvuddragen i designen sammanfattats, med email några dagar i förväg. Hänvisning har också skett till SLÖ's hemsida och många verkar ha konsulterat den. Vid utskicket har även tidpunkt föreslagits för telefonintervjun. I vissa fall har vi skickat kompletterande information eller gett sådan muntligen. Uppläggningsen av telefonintervjuerna har genomförts på lite olika sätt för de olika naturtyperna. Vissa har använt särskilda intervjuprotokoll medan andra har fört mer löpande anteckningar. För de olika utdatavariablerna/informationsområden har vi frågat efter: 1. kort beskrivning av variabeln, 2. syfte, 3. typ av analys (tillstånd, förändring, orsakssammanhang, prognoser), 4. målpopulation (naturtyp, specifik biotop etc), 5. redovisningsgrupper (naturtyp, geografisk och tematisk indelning, t ex miljöstöd), 6. tidskrav (frekvens, specifika årtal), och 7. krav på statistisk precision.

Några diskussionsmöten (hearings) har också anordnats för att informera om SLÖ och för att få såväl allmänna synpunkter som specifika kommentarer på vad som ska mätas. Hearings har bl a hållits vid Länsstyrelsen i Västerbottens län, Umeå (24/1-2001, fjällmiljö), Skogsstyrelsen, Jönköping (30/1-2001, skogslandskap) och ArtDatabanken, Uppsala (1/2-2001, alla naturtyper).

2.3 Bearbetning och sammanställning av resultat

En mängd information har framkommit vid intervjuerna och det är inte möjligt att här redovisa allt pga utrymmesskäl. I rapporten sammanfattas de viktigaste synpunkterna. I sammanställningen har de flesta detaljkommentarer om enskilda variabler utelämnats. En mer fullständig redovisning av informationen finns i intervjuprotokollen. För varje naturtyp redovisas först utdatavariabler genererade av miljö kvalitetsmål och andra kravställande dokument. Därefter ges korta sammanfattningar av allmänna synpunkter från intervjuerna. Föreslagna utdatavariabler har sammanställts i bruttolistor för respektive naturtyp. Vid intervjuerna har samma eller liknande variabler och typ av information ofta fått olika benämningar. Vi har försökt sammanföra sådan information till en mer övergripande 'utdatavariabel' för att det ska bli mer överskådligt. I bruttolistorna har variablerna delats upp på fem kategorier: 1. Processer/påverkan, 2. Biotoper, 3. Linjeelement, 4. Punktelement och 5. Organismer. Det bör påpekas att flera variabler har kopplingar till flera kategorier och enskilda variabler kan komma att flyttas mellan kategorierna. T ex går det ju inte direkt att mäta en 'störning', d v s en påverkan under en relativt kort tidsrymd, i denna typ av övervakningsprogram. Vad man mäter är resultatet av en störning och detta kan vara ett vegetationsmönster, en specifik biotop eller ett strukturelement.

För att i någon mån få en uppfattning på den inbördes prioriteringen av variablerna har vi ordnat dessa efter antalet personer som föreslagit variabeln ifråga. Denna ordning ska inte övertolkas - den ger endast en grov uppfattning beträffande prioriteringen inom respektive naturtyp. Flera viktiga variabler har inte tagits upp i intervjuerna eftersom de på förhand ansetts givna att vara med.

3. Resultat

3.1. Jordbrukslandskap

3.1.1. *Miljökvalitetsmål: Ett rikt odlingslandskap.*

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks. Miljökvalitetsmålet innebär att:

- Åkermarken ska ha ett välbalanserat näringstillstånd, bra markstruktur och mullhalt samt så låg föroreningshalt att ekosystemens funktioner och människors hälsa inte hotas.
- Odlingslandskapet brukas på sådant sätt att negativa miljöeffekter minimeras och den biologiska mångfalden gynnas.
- Den genetiska variationen hos domesticerade djur och växter bevaras.
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte.
- Biologiska och kulturhistoriska värden i odlingslandskapet som uppkommit genom lång, traditionsenlig skötsel bevaras eller förbättras.
- Hotade arter och naturtyper samt kulturmiljöer skyddas och bevaras (prop. 1997/98:145).

De utdatavariabler som genereras av detta miljömål (inklusive tillägg från Miljömålskommitténs betänkande (SOU 2000:52) är sammanfattade i Tabell 2.

3.1.2. *Andra kravställande dokument (internat. konventioner, EU-direktiv)*

Jordbruksverket har i uppdrag av regeringen arbetat fram delmål för att möta upp miljömålet "Ett rikt odlingslandskap". Som komplement till ovanstående variabler genererade ur miljömålet är det viktigt att notera delmålet att 20% av den odlade arealen skall vara ekologisk odlad år 2005, samt att jordpackning, mullhalt och kalktillstånd är viktiga variabler att notera. Även i SOU 1999:78 framgår några ytterligare aspekter att beakta för att uppnå miljökvalitetsmålet inom jordbruket, nämligen miljövänlig vallodling, minskat kväveläckage och anläggning av skyddszoner.

Ett steg i miljöövervakningen har varit att utarbeta bedömningsgrunder för miljökvalitet (för Odlingslandskapet se NVV 4916) och förslag på parametrar som motsvarar såväl hotbilder och befintliga mål. Förutom att övervaka förändring av arealer i odlingslandskapet, av jordbruksmark generellt samt av olika markslag (åkermark, kultur- och naturbete samt ängsmarker) föreslås bland annat flygbildskartering av viktiga landskapselement (punkt- och linjeobjekt) såsom åkerholmar, odlingsrösen, solitära träd, vattensamlingar, alléer, renar och brynzoner för att nämna en del. Intressant att notera är att dessa element även faller in under Biotopskyddet i Miljöbalken (1998:808).

Även inom LiM har många av de ovanstående variablerna inventerats och tolkats med gott resultat till uppföljande analyser. I Handledning till Fältdokumentation i LiM:s referensområden (1996) ges många bra sätt att mäta de olika parametrarna som föreslås i miljömålen och andra kravställande dokument. Intressanta punkt och linjeelement, vilka stämmer överens med de som anges i NVV 4916, listas och anges graden av hävd i fyra klasser; från välhävdad via måttlig och svag hävd till att hävden helt saknas. Solexponering av död ved, trädstammar och stenobjekt noteras även på en fyragradig skala. Inom LiM har trädplantering av

gräsmarker noterats i fält eftersom dessa oftast inte syns i IRF-bilder förrän träden blivit ca 1,5 meter höga. Övriga variabler i LiM som tillkommer är tillståndet hos byggnader i jordbruket, vilket är intressant ur ett kulturhistoriskt perspektiv. I vilken mån detta är något för SLÖ är osäkert.

Tabell 2. Variabler genererade från miljömålen och andra kravställande dokument.

Variabel	Kravställare
Ängs- och hagmarker (arealer, kvalité)	Miljömål & betänkande, LiM
Förekomst av lämpliga hävdindikatorer	Miljömål & betänkande
Hävd, mängden förna uppskattas i ängs- och hagmarker	Miljömål & betänkande, LiM
Kulturbetonade träd och buskar i hagmarker noteras (förekomst)	Miljömål & betänkande
Kontinuitet av öppenmarksväxande träd och buskar i hagmarken skall förekomma och säkerställas	Miljömål & betänkande
Introducerade arter (förekomst noteras)	Miljömål & betänkande
Ekologisk odling (areal)	Miljömål & betänkande
Vallodling (areal)	SOU 1999:78
Skyddszoner (förekomst, längd och antal)	SOU 1999:78
Arealer av åkermark, kultur- & naturbete, ängsmarker	Rapport4916
Punkt- och linjeobjekt (t ex. åkerholmar, odlingsrösen, solitära träd, vattensamlingar, alléer, renar & brynzoner) förekomst, antal, längd	Miljöbalken (1998;808), NVV 4916, LiM, Miljömål
Död ved (förekomst)	LiM
Solexponering (av punkt och linjeobjekt)	LiM
Trädplantering av gräsmarker	LiM
Byggnader i jordbruket (status & tillstånd)	LiM

3.1.3. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer

Statliga verk och myndigheter

SLÖ är ett efterlängtat övervakningsprogram. Med hjälp av detta finns det möjlighet att övervaka förändringar i relation till miljömålen och rikta åtgärder både vad gäller kultur- och naturmiljömål. Miljöetappmål ska rapporteras år 2005 och 2010 och det vore bra att få med något från SLÖ till dess. Kanter och brynstrukturer ingår inte i miljömålen men det betyder inte att de är oviktiga att övervaka.

SLÖ bör rikta in sig på att inhämta data på biotop- (prioriterade enligt miljömålen) och landskapselements nivå (livsmiljöer) och inte på enskilda arter. Dock bör studier av artgrupper göras, men kanske med glesare intervall och med fokus på arter med indikativa värden (hävd, artificiell gödsling mm.). För dessa indikatorarter skulle kanske även reproduktionen

bedömas. Andra intressanta arter är sådana som snabbt svarar på förändringar i landskapet (arter som uppvisar metapopulationsstruktur och/eller är beroende av spridningskorridorer).

I möjligaste mån bör SLÖ geografiskt samordna sig med LiM-församlingarna, och använda samma definitionspaket som LiM vad gäller punkt- och linjeelement. Vad gäller naturtyper bör SLÖ använda samma nomenklatur som den nationella ängs- och hagmarksinventeringen.

Lantbruksorganisationer

Vad gäller odlingslandskapet i stort behöver man kunna följa upp förändringar med något enkelt mått eller index - odlingslandskapet blir mer enformigt då småbiotoper och linjeelement försvinner. Särskilt viktigt är det i större slättbygder.

SLÖ bör övervaka alla element som är biotopskyddade (A- och B- biotoper). Olika typer av indikatorarter är viktiga kvitton på att skötselkraven har uppnåtts och är dessutom redskap för pedagogiska vinster.

Övriga naturvårdsorganisationer

Viktigt att data presenteras med geografiska lägesbestämningar så att andra databaser kan kopplas till SLÖ-databasen på ett smidigt sätt. Kanske kunde information från SLÖ kopplas till Jordbruksverkets databaser.

Det är önskvärt att SLÖ använder sig av samma klassificering som LiM vad gäller punkt- och linjeelement tex., men även vad gäller hävdintensiteten.

SLÖ har ett ansvar att övervaka kanter och bryn eftersom dessa ”faller mellan stolarna” vad gäller Jordbruksverkets och Skogsstyrelsens ansvarsområden.

Universitet och högskolor

Det verkar möjligt att SLÖ kan övervaka den biologiska mångformigheten, vilket inkluderar den biologiska mångfalden men även människans upplevelse av naturen. Men hur kan olika forskargrupper utnyttja SLÖ's data för egna undersökningar? Kommer data att finnas tillgängligt direkt via Internet?

Genom SLÖ kommer det att vara möjligt att kvantifiera landskapsförändringar regionvis och att följa upp restaurering av landskap - var det skett och vilka effekter det haft. Ur naturvårdssynpunkt är det också viktigt att kunna identifiera tröskelvärden (area och fördelning av vissa naturtyper får ej förändras med mer eller mindre än X% under Y antal år för att gynna en specifik signalart tex.), samt att uppskatta frekvens av landskapshinder.

Information om förändringar av marktäcketyper från satellitdata är önskvärt. Fördelen med en sådan övervakning är att snabba förändringar kan dokumenteras och man ”slipper vänta” 5 år på nästa omdrev.

Tabell 3. Bruttolista över utdatavariabler och informationsområden i jordbrukslandskap. Siffrorna anger antal personer som föreslagit variabeln av totalt 15 intervjuade. Fallande ordning inom resp. kategori. Förklaringar till förkortningar finns i Appendix 1.

1. Processer / Påverkan	Ordn.	Organisation
Hävdintensitet (igenväxning)	9	CBM, HS, LRF, LstU, Jv, GU, NVV, WWF, LstK
Markanvändning i omgivande landskap	5	CBM, HS, LstU, Jv, EVP
Gödselpåverkan (areal och mängd)	3	HS, NVV, LstU
Beskuggning (av hagmarker, solitära träd el kulturhistoriska element)	3	Jv, WWF, NVB
Vägtäthet (exploateringsgrad, barriärer, korridorer)	2	Vv, Lpl
Kontinuitet i markanvändning	2	EVP, Lpl
Historisk markanvändning (äldre kartmaterial)	2	RAÄ, Lpl
Förnaackumulering (igenväxning)	2	LstU, Jv
Typ av betesdjur	1	LstU
Mossutbredning	1	HS
Kalkpåverkan	1	NVV
Invandring av introducerade arter	1	Lpl
Igenväxning av kulturhistoriskt intressanta element	1	RAÄ
Gårdstäcker	1	Lpl
Förändring av kanter och bryn (gränser) över tid	1	EVP
Förändrad ekosystemfunktion (våtmarker som kvävefällor t ex)	1	EVP

2. Biotoper	Ordn.	Organisation
Krontäckning	5	CBM, HS, LRF, LstU, Jv
Åkerholmar (förekomst och kvalitet: hävd, igenväxande, träd & busk succession, försvinnande)	4	NVV, WWF, Jv, LRF
Index på landskapets mångformighet (uppföljning av landskapsförändring)	2	LRF, Jv
Sammansättning och konfiguration av biotoper (splitringsgrad av landskapet)	2	LstG, Lpl
Förändring i sammansättning och konfiguration av biotoper över tid	2	Jv, EVP
Ängar (fuktig-våt, torr-frisk) (ur biologisk mångfaldsperspektiv)	2	LstU, LstG
Ängs- och hagmarker (antal, area, hävd, biol. mångf.)	2	LstU, NVV
Areal av olika biotoper	2	LstK, EVP
Andel lövträd / lövskogar	1	LstG
Areal av gräsmarker (olika typer)	1	LRF
Betad skog	1	LstU
Mäta kondition och kvalitet av landskapselement	1	Jv

3. Linjeelement	Ordn.	Organisation
Längd och bredd av kanter och bryn	6	CBM, WWF, EVP, LstG, Lpl, AD
Täckningsgrad av buskar och träd (i bryn)	4	CBM, LstG, Lpl, LstK
Åldersstruktur av ev. buskar och träd i bryn (bl a höjd)	3	Lpl
Skötsel av linjära (kulturhistoriska) element	3	LstK, LstU, LstG
Förekomst av bärande och blommande buskar och träd i bryn	3	NVV, WWF, AD
Artsammansättning av buskar och träd (i bryn)	3	CBM, Lpl, AD
Andel lövträd (i bryn)	3	HS, Lpl, AD
Antal solitärträd i bryn	3	HS, AD, NVB
Öppna diken (hävd, träd och busksuccession)	2	Jv, LRF
Vägrenar (hävd, succession)	2	WWF, Vv
Träd- och buskridåer (tex. Öland & Bohuslän)	2	LstK, WWF
Spridningskorridorer (förekomst i landskapet)	2	WWF
Index på brynzoner i landskapet (BM och estetik)	2	CBM, Lpl
Förekomst av blommande örter (i bryn)	2	WWF, LstG
Bäckar, åar och strandzoner (förekomst, area, längd)	2	NVV, Lpl
Äldre vägar	1	NVV
Väderstreck som brynet vetter mot	1	CBM
Artinventering i linjeelement	1	CBM
Andel gräsmark i bryn	1	HS
Biotopskyddade element (alla viktiga att övervaka för BM)	1	HS
Stenmurar (förekomst, längd, skötsel)	1	NVV

4. Punktelement	Ordn.	Organisation
Förekomst av gamla träd (solitära, hamlade)	4	LstK, NVV, WWF, AD
Odlingsrösen (förekomst, förslyade?)	2	RAÄ, NVV
Skötsel av (kulturhistoriska) punktelement	2	RAÄ, LstG
Förekomst av bärande och blommande buskar och träd	2	WWF, NVV
Död ved (lågor och stubbar etc.) (volymmått)	2	LstK, AD
Fornåkrar (förekomst, area)	1	NVV
Fägator (förekomst)	1	NVV
Gårdslägen (landskapstyp)	1	NVV
Artinventering i punktelement	1	CBM
Fornlämningar (förekomst, area)	1	RAÄ
Skötsel av (kulturhistoriska) punktelement	1	RAÄ
Märgelgravar/småvatten (förekomst & beskuggning av träd & buskar)	1	NVB

5. Organismer	Ordn.	Organisation
Fjärilar	3	NVV, WWF, EVP
Dyngbaggar	2	NVV, AD
Fåglar	2	CBM, NVV
Humlor	2	WWF, AD
Hävdindikatorer (kärlväxter)	2	Jv, NVV
Stare	2	EVP, AD
Förekomst av blommande örter	2	LstG, AD
Artsammansättning av buskar och träd	1	Lpl
Fladdermöss	1	NVV
Förekomst av bärande och blommande buskar och träd	1	WWF
Gödselindikatorer (kärlväxter)	1	Jv
Hackspettar	1	EVP
Insekter	1	CBM
Insekter knutna till (torra) betesmarker	1	Jv
Insekter knutna till gamla träd	1	Jv
Jordtungor	1	NVV
Kärlväxter	1	CBM
Lavar	1	CBM
Tuvmyrebon	1	Jv
Täckningsgrad av buskar och träd	1	Jv
Åkerogräs	1	NVV
Ängssvampar	1	NVV
Ärtväxter (viktig pollenresurs)	1	WWF
Åldersstruktur av buskar och träd	1	Lpl

3.2. Urban miljö

3.2.1. Miljökvalitetsmål: God bebyggd miljö (Boverket, 1999)

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö skall utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden skall tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Utdatavariabler genererade av detta miljömål

Areal av bebyggd och hårdgjord yta
Areal gröngjorda ytor
Vattenmiljöer
Bebyggelse
Vägdragningar

3.2.2. Andra dokument (Tallhage Lönn, 1999)

Stora träd, beskurna
Alléer
Kyrkogårdar
Glesa lövträdsbestånd
Bäckar, dammar och våtmarker
Stränder, skyddszoner
Läplanteringar

3.2.3 Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer

Universitet och högskolor

Resurser satsas på kunskapsbaser (t ex Artarken) men övervakningsprogram i anlagda miljöer saknas idag, därför är det viktigt att SLÖ tar upp anlagda miljöer i tillräcklig omfattning. SLÖ skulle kunna ge underlag för prioritering och uppföljning i samband med restaurering av våtmarker och småvatten.

Än så länge vet vi lite om vad som påverkar biologisk mångfald i anlagda miljöer och därför är det svårt att komma med rekommendationer av vad som ska övervakas. Kopplingen mellan natur, kultur och rekreation i miljömålen har fallit bort. Sådan kunskap är särskilt viktig i anlagda miljöer. "God bebyggd miljö" tar framför allt upp rekreations-, välmående- och hälsoaspekter medan biologisk mångfald är rätt svävande formulerat (vilket kan vara bra annars faller lätt landskapsstruktur bort).

Landskapet i bebyggd miljö - hur ser det ut i jämförelse med naturlig miljö (rumslig fördelning, struktur, förekomst av arter etc). Denna fråga är en viktig del av landskapsförändringen. Kanske krävs det en annan typ av fältinventering av gröna urbana miljöer eftersom de är så tydligt omdanade av människan. Kontinuitet av områden bör följas upp från äldre kartmaterial. Svårt att särskilja skog och parker då det är en gradvis övergång mellan dessa typer.

Statliga verk och myndigheter

Samordning med vad som redan finns vad gäller nomenklatur och variabler är önskvärt. Även samordning mot EUs miljöbyrå i Köpenhamn som är statistikleverantör gentemot EU.

Det är viktigt att lyfta fram den sociala och kulturella funktion stadens grönstruktur utgör. Särskilt viktigt är att följa randzonen mellan stad och land där det finns intressekonflikter mellan t ex rekreation och exploatering.

Kommunala inrättningar

Det är viktigt att ta hänsyn till de olika funktioner som tätortsnatur har, t ex för rekreation och biologisk mångfald. Viktigt är också att kunna länka information från SLÖ till andra databaser (via lägesbundna data).

Övriga organisationer

Skulle SLÖ kunna ge underlag för hur ekologisk infrastruktur kan kombineras med tekniska system (grå infrastruktur)? Om valmöjligheter finns kanske man kan rikta SLÖ mot kommuner där lokala artdatabanker finns?

Vattenmiljöer är ofta utsatta för exploatering i urbana miljöer. Det finns ett stort intresse för att nyskapa och restaurera sådana miljöer.

Tabell 4. Bruttolista över utdatavariabler och informationsområden i urban miljö. Siffrorna anger antal personer som föreslagit variabeln av totalt 7 intervjuade. Fallande ordning inom resp. kategori. Förklaringar till förkortningar finns i Appendix 1.

1. Påverkan/processer	Ordn.	Organisation
Rekreation	5	BV, NVV, Malmö, KTH, SU
Barriärer för arters spridning	4	NV, Malmö, KTH, SU
Bebyggelse, förtätning	4	BV, NVV, Malmö, KTH
Kontinuitet i träd- och buskskikt	2	KTH, SU
Kontinuitet i tillgång på äldre lövträd	2	SU, SNF
Exploatering av vattenmiljöer	1	SNF
Almsjukan	1	SNF
Fragmentering av biotoper	1	SNF

2. Biotoper	Ordn.	Organisation
Rumslig fördelning – mosaikstruktur	6	NVV, Malmö, KTH, SU, CBM, SNF
Grönytor/grönstruktur, parker	5	BV, NVV, KTH, SU, SNF
Bäckar, dammar och våtmarker i tätortsmiljö	5	BV, KTH, SU, CBM, SNF
Trädgårdar, koloniområden, kyrkogårdar	5	BV, NVV, KTH, SU, SNF
Restaurerade/anlagda biotoper (kvalitet, läge, indikatorer)	4	KTH, SU, CBM, SNF
Ruderatplatser, tippar, hamnar, täkter	3	Malmö, KTH, SNF
Biotopvariation på landskapsnivå	2	Malmö, CBM
Stränder, skyddade vikar	2	NVV, Malmö
Lövskog	2	KTH, SU
Närhet till bebyggelse (för rekreation)	1	Malmö
Beskärning/hamling av träd	1	CBM

3. Linjeelement	Ordn.	Organisation
Spridningskorridorer	7	BV, NVV, KTH, Malmö, SU, SNF

4. Punktelement	Ordn.	Organisation
Ädellövträd (ek, lind, alm)	3	KTH, SU, SNF
Äldre träd	3	KTH, CBM, SNF
Bärande träd och buskar	2	KTH, SNF

5. Organismer	Ordn.	Organisation
Fåglar (lövsångare, svalor, tornseglare, hackspettar, göktyta, näktergal)	3	Malmö, KTH, CBM
Hackspettar (lövskog)	2	KTH, CBM
Vedlevande insekter	2	KTH, SU
Tickor	1	SU
Lavar som indikatorer på miljö kvalitet	1	Malmö
Fladdermöss	1	Malmö
Jordlöpare	1	Malmö
Vattensalamandrar	1	CBM

3.3. Våtmarker och stränder

3.3.1. Miljömål: Myllrande våtmarker

Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet skall bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden. Det innebär att:

- det finns våtmarker av varierande slag med bevarad biologisk mångfald i hela landet
- våtmarker skyddas så långt möjligt mot dränering, torvtäkter, vägbyggen och annan exploatering
- främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte
- torvbrytning sker på lämpliga platser och med hänsyn till miljön och den biologiska mångfalden, samt att
- våtmarkernas kulturmiljövärden samt värde för friluftsliv värnas.

Utdatavariabler genererade av detta miljömål (Naturvårdsverket 1999b)

Areal, fördelning samt variationsrikedom hos naturtyper

Areal av små våtmarker (som ej ingår i våtmarksinventeringen, VMI) i skogs- och jordbrukslandskapet

Markavvattning – nydikning, dikesrensning och skyddsdikning

Torvtäkt

Vägbyggen, dragning av skogsbilvägar

Utbredning av hotade arter

Traditionell slåtter- och betesdrift

Överdämning av våtmarksstränder vid kraftproduktion

Tillförsel av luftburna näringsämnen, föroreningar och växthusgaser

Anläggning och restaurering av våtmarker i ”bristområden”

Förekomst av och tillstånd hos kulturspår (hässjor, lador, hägnader m.m.)

Invandring av främmande arter

Skador på kulturspår vid exploatering eller restaurering

Skogsbruk i tillrinningsområdet

Avverkning i skogklädda våtmarker

Klimatförändringar

Kalkning

Bebyggelse

3.3.2. Miljömål: Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans, Levande kust och skärgård

Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas. Det innebär bl a att:

- Belastningen av näringsämnen och föroreningar får inte minska förutsättningarna för den biologiska mångfalden
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte

- Sjöars, stränders och vattendrags stora värden för natur- och kulturopplevelser samt bad- och friluftsliv värnas så långt möjligt
- Fiskar och andra arter som lever i eller är direkt beroende av sjöar och vattendrag kan fortleva i livskraftiga bestånd.

Västerhavet och Östersjön skall ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden skall bevaras. Kust och skärgård skall ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård bedrivs så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar. Det innebär bl a att (urval):

- Belastningen av näringsämnen och föroreningar samt fysisk påverkan får inte minska förutsättningarna för den biologiska mångfalden eller den marina miljöns produktionsförmåga
- Fiske, sjöfart och annat nyttjande av hav och vattenområden, liksom bebyggelse och annan exploatering i kust- och skärgårdsområden sker med hänsyn till vattenområdenas produktionsförmåga, biologiska mångfald, natur- och kulturmiljövärdena samt värden för friluftslivet
- Skärgårdslandskapets naturskönhet, kulturmiljövärden och variation bibehålls genom att vatten-, jord- och skogsbruk samt turism bedrivs med hänsyn till miljö, kulturmiljö och biologisk mångfald
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte
- Utbredning och artantal av växter och djur förändras inte negativt genom mänsklig påverkan
- Låg bullernivå eftersträvas
- Lokalisering av vindkraftverk sker med hänsyn tagen till bl.a. natur- och kulturmiljö, friluftsliv samt landskapsbild.

Utdatavariabler genererade av dessa miljömål (Naturvårdsverket 1999a, c; stränder, vattendrag, kuster):

Areal, fördelning samt variationsrikedom hos naturtyper

Anläggningar och bebyggelse längs stränder

Övergödning och förurning

Vattenkraftsutbyggnad

Sjösänkningar

Dämning

Vandrande fisk

Utbredning av hotade arter

Kulturhistoriskt viktiga kanaler, hamnar och vattenanknutna industrimiljöer

Skador av turism och friluftsliv

Vindkraft, brobyggen, bebyggelse

Fiske och vattenbruk

Utsättning av fisk, kräddjur och blötdjur

Utsläpp av olja och kemikalier

Muddring

Kust- och skärgårdslandskapets karakteristiska bebyggelsemönster

3.3.3. Andra kravställande dokument

Löfroth (1991) ger en sammanfattning av våtmarkers betydelse: 1) hydrologi och lokalklimat, 2) naturvård, 3) kulturmiljövård, 4) miljöskydd, 5) skogsbruk, 6) jordbruk, 7) rennärning och 8) rekreation. Löfroth (1991) beskriver också några av de viktigaste hoten i våtmarker: 1) vattenkraftutbyggnad, 2) jordbruket, 3) skogsbruket, 4) torv och torvtäkt, 5) kalkning och 6) luft- och vattenburna föroreningar.

Våtmarkskonventionen (CW/Ramsar) antogs 1971. Den behandlar generellt våtmarker av internationell betydelse (inklusive vattenområden ned till 6 m djup), men lägger särskild tonvikt på flyttande fåglar. I konventionen ställs höga krav på att objekten ska vara fria från hydrologisk påverkan, vägbyggen och andra störningar (Naturvårdsverket 1989). De svenska objekten, ca. ett 30-tal, innefattar därför i första hand sjöar, strandängar och kustområden, snarare än myrar. Som komplement utarbetas därför en Myrskyddsplan för Sverige (Bernes 1994).

EU:s habitat- och fågeldirektiv/Natura 2000 inkluderar ett stort antal våtmarks- och strandtyper. De som har störst areell utbredning, och därför får någorlunda god representation i SLÖ, är vara norrländska myrtyper (Aapa-myrrar) (jfr. Naturvårdsverket 1997). EU:s vattendirektiv berör främst limniska system och bortser från våtmarker. Däremot finns beröringspunkter med Klimatkonventionen, där torvbildande våtmarker kan vara viktiga som kolsänkor (Abenius 1999). Bedömningsgrunderna för miljö kvalitet i skog, odlingslandskap, sötvatten samt kust och hav, framtagna av Naturvårdsverket, berör knappast våtmarker.

Miljö- och landsbygdsprogrammet (jfr. SOU 1999:78) har som mål att 13 000 ha ska få miljöersättning för anläggning av våtmarker och småvatten, för kvävereduktion i vattendrag och för att gynna den biologiska mångfalden. Under 1996-1997 gavs stöd endast till anläggning på åkermark, men från 1998 kan sådan ersättning också ges för anläggning i betesmark, om inte andra natur- eller kulturmiljövärden blir lidande. Fram till 1999 hade endast 1480 ha (11%) beviljats ersättning (Jordbruksverket 2000). I miljöstödet ingår också mindre landskapselement såsom småvatten, öppna diken, åbrinkar och bäckraviner, där det i allmänhet ställs krav på någon form av öppethållande (hävd eller röjning).

3.3.4. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer våtmarker

Statliga verk, länsstyrelser (NVV, SKS, Lst Halland, Kristianstads kommun)

I södra Sverige är det tydliga skillnader mellan mossar och kärr, men i Norrland är skillnaden ofta otydlig, övergångsstadier och småskalig mosaik. För att en enhetlig bedömning ska kunna göras i flygbilder krävs en noggrann kalibrering mellan olika flygbildstolkare.

Omfattningen av nydikningen är ganska liten nuförtiden. Ett större problem är rensning av gamla diken, med eller utan tillstånd. Förändringar i vegetationen är troligen den bästa indikatorn på markavvattningspåverkan. Exempelvis kan en rad av träd och buskar längs diken tyda på att de faktiskt har en väsentlig avvattnande funktion. I yngre diken är man hänvisad till att studera topografi i omgivningen för att uppskatta hur stor del som påverkas.

Generellt kan sägas att alla typer av sänkor dränerar marken mer eller mindre. Även ett dike som för det mesta är torrt kan leda bort vatten vid kraftiga regn. Vissa sänkor kan också fungera som "magasin". Kombinationen av dikning och upphörd hävd kan ge tydliga igenväxningseffekter. Resultaten av näringstillförsel (sydvästra Sverige) och markavvattnning kan vara svåra att skilja i flygbilder, eftersom effekterna är likartade, t ex ökad förbuskning.

Sumpskogar kan ha en historia som våtmarker. Det kan gälla strandskogar, översilningsmarker och andra typer av marker. Detta är viktigt för att tolka successionsförlopp även i nutid.

Universitet och högskolor (SLU, UU, UmU, CBM)

Kalkning av skog och våtmarker i tillrinningsområden till vattendrag är en viktig påverkan, som man kan få information om från tillståndsgivande myndigheter – länsstyrelser. Omfattningen och lokaliseringen av tidigare våtmarkshävd kan ses tydligt i laga-skifteskartor.

Skyddsdikning och markavvattnings har för närvarande relativt liten omfattning. Det är dock inte säkert att alla företag genomförs, vilket kan göra kvantifieringen något otillförlitlig.

I huvuddelen av Europa är orörda, välvda mossar mycket ovanliga, så därför lägger de internationella riktlinjerna ofta stor vikt på sådana objekt. Mossar är relativt vanliga i södra Sverige medan ianspråktagande av torvmark till jordbruk i stor omfattning drabbat kärrmarker. Här skulle det snarare kunna vara viktigt att öka andelen mosaikartade kärr med stor andel vattenspeglar. Kärr i tidigare torvtäkter skulle t ex kunna bli värdefulla fågelbiotoper.

Effekten av dikens påverkan kan ha väldigt olika utbredning i olika myrar. I mossar kan det vara bara något 10-tal meter, men i soligena kärr över 100 m. I de fall underliggande jordart är särskilt lättdränerad, t ex sanddeltan i Bergslagen, blir dräneringseffekten betydligt större. Efter avverkning på vissa torvmarker som tidigare blivit dikade borde man försöka lägga igen diken, utan att försöka återplantera. På det sättet skulle man skapa ett torvbildande myrimpediment.

Mönstret av pallar och gravar efter en gammal torvtäkt kan lätt ses på flygbilder. Man kan mäta djupskillnaden mellan pallar och gravar, för att få en uppfattning hur snabbt den ursprungliga nivån återställs. Gamla torvtäkter kan ha utbildats till sjöar. Detta kan man sluta sig till genom att se på typen av bottensubstrat, som i det fallet är torv.

Övriga organisationer (WWF)

Mossar har ofta hydrologisk kontinuitet över 1000-tals år, vilket är unikt. Denna kontinuitet ger utslag i bl a en extremt stor andel klonväxter. I mossar blir det areella inflytandet av dikning påtagligt först efter relativt lång tid, och i kärr något snabbare.

I VMI bedöms dikens grad av påverkan i en fyrgradig skala (svag-kraftig, lokal-generell), vilket kräver stor personlig erfarenhet. En utmaning för SLÖ blir att översätta detta i kvantitativ metodik, som kan användas även av mindre erfarna inventerare. Vid gamla diken ser VMI i första hand till områdets utseende omkring diket (dess effekter), medan nyanlagda diken bedöms främst genom sin struktur (djup etc.).

Våtmarker i södra Sverige har som regel uppstått genom igenväxning, vilket ger en mer ”mjuk arrondering”, medan våtmarkerna i norra Sverige oftare är försumpningsvåtmarker som har en mer eller mindre flikig kantzon. I de förstnämnda ligger våtmarkstyper med liten area ofta isolerade, medan de i de andra i högre grad inkluderas som en del av ett större komplex. Södra Sveriges småvåtmarker är därför troligen i högre grad underrepresenterade i VMI.

3.3.5. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer stränder

Statliga verk, länsstyrelser

Sötvattenövervakningens referensstationer är främst belägna i representativa, ostörda objekt, av resursskäl. Det innebär att det inte är någon risk för överlapp gentemot våtmarksprogrammen. Små, störda eller påverkade objekt kan dock ”falla mellan stolarna”.

Spår av uträtning av vattendrag, dammanläggningar och rensning av vattendrag för flottning är tydliga vid flygbildstolkning även i småskaliga bilder. Vandringshinder är stabila och ofta möjliga att se från flygbild.

Den småskaliga variationen kan vara väl så viktig som storskaliga gradienter. Det gäller framför allt små vattensamlingar (groddjur, fåglar) och små svackor med tätare vegetation. Stora arealer och variation i fuktighet, träd- och buskskikt, hävd m.m., kan vara viktigt för arters förmåga att klara av variationer i t ex vattennivå.

De våtmarker i jordbrukslandskapet som snabbast växer igen utan hävd är de som i hävdad tillstånd är de biologiskt mest intressanta. Effekten av vattenfluktuationer på strandzonens utseende kan vara svår att direkt studera. Det är dock intressant att studera förekomsten och storleken av ev. ”naturligt öppna” strandängar. Olika åtgärder som främjar denitrifiering och näringsabsorption bör kunna följas från flygbilder.

Lätthanterliga indikatorer i sjöar, som kan ses även från flygbild, är vassbältets och flytbladsväxternas utbredning och täthet längs strandkanten. Längs Västkusten är mängden fintrådiga alger i grunda vikar (via flygbilder) en bra indikator på eutrofiering. Liknande studier av ålgräsängar verkar svåra att genomföra p g a otillräcklig bildkvalitet.

Bebyggelsen längs stränder fortsätter att öka, trots strandskydd. Friluftslivet ger slitage på öar mm, t ex stigar. Indirekta mått kan fås bl a från antalet marinor, bryggor och hus längs stränder.

Universitet och högskolor

I södra Sverige har vattendragen (som ofta är mindre) i högre grad påverkats av uträtning och kulvertering, medan de i norra Sverige framför allt påverkats av dammanläggningar. Vattendragens storlek är viktig. Små och stora vattendrag skiljer sig på många olika sätt, bl a i hur flöden och vattennivåer varierar under året, typen av flödestoppar mm.

Tillståndet på en plats längs ett vattendrag påverkas av hydrologin mm i både stor och liten skala: Täckningsgrad av olika växtarter påverkas främst av lokala faktorer, t ex av beskuggning och näringstillstånd. Artrikedomen och i viss mån förekomst av arter är dock starkare knutna till storleken på avrinningsområdet, vilka naturtyper som finns representerade samt deras fördelning. Andelen skogsbevuxna stränder påverkar mångfalden i vattendrag, liksom ”fragmenteringsgraden” av omgivande naturtyper längs med vattendragen. Som regel höjer mänsklig aktivitet fragmenteringsgraden.

Vegetationen på stränder är mer dynamisk än i andra miljöer, beroende på vattenfluktuationer. Fysisk påverkan kanske har varit större under tidigare perioder, och det är därför viktigt att även använda historisk dokumentation, för att utläsa i hur hög grad dagens förändringar är en del av ett successionsförlopp efter tidigare påverkan. Är förändringen positiv eller negativ för mångfalden?

Skogsbeten är sällsynta på andra ställen, men har kvar sina kännetecken i högre grad längs kusten och i skärgården. Vindpåverkan mm gör att de växer igen relativt långsamt. Att de är luckiga gynnar värmekrävande arter, t ex fjärilar.

Nybildningen av strandängar från landhöjningen hotas i vissa områden av muddring, vilket ger ett kontinuitetsbrott i torrläggningssuccessionen. Detsamma kan gälla vikar som ombildas till våtmarker. Sand-och dynstränder har en mycket speciell insektsfauna (t ex steklar) knuten till sandyterna, särskilt om de ligger solexponerat.

Tabell 5. Bruttolista över utdatavariabler och informationsområden i våtmarker (torvbildande, inklusive sumpskog) och stränder/vattendrag (övriga). Tonvikt läggs på faktorer som anknyter till vattnets påverkan. Siffrorna anger antal som föreslagit variabeln av totalt 20 intervjuade potentiella avnämare varav en med fyra personer (Artdatabanken) och en med tre (Lst Norrbotten). Fallande ordning inom resp. kategori. Förklaringar till förkortningar finns i Appendix 1.

1. Påverkan/processer	Ordning	Organisation
Våtmarker:		
Dikning, skyddsdikning	10	NVV, SKS, LstN, LstBD, UU, SLU, CBM, WWF
Vägdragning/skogsbilvägar	5	NVV, SKS, CBM
Kvävenedfall	4	NVV, UU, WWF
Kalkning	3	NVV, WWF
Markstörning/körspår vid avverkning	3	NVV, SKS, UmU
Igenväxning/-slamning av diken	3	SLU, CBM
Kreatursbete	2	LstN, UmU
Förurning	2	UU, WWF
Klimatförändringar	2	NVV, SLU
Avverkning i omgivningen	2	NVV, WWF
Torvtäkt	2	LstBD, SLU
Förbuskning	1	NVV
Kraftledning	1	LstN
Massor från vägbyggen	1	LstBD
Invandring av exotiska arter	1	WWF
Terrängkörning - skoter	1	UmU
Våtmarker vid kusten - näringsretention	1	LstN
Återställning/återvätnings efter torvtäkt	1	SLU (även SST)
Asktillförsel/vitaliseringsgödsling i skogliga våtmarker	1	SLU
Stränder och vattendrag:		
Naturliga vattenfluktuationer	9	NVV, LstN, Krist, UmU, SLU, CBM, WWF
Dämning	5	NVV, UmU, CBM, WWF
Kreatursbete	5	Krist, CBM, SLU, WWF
Nyanläggning av vattenmiljöer i odlingslandskapet	4	NVV, LstN, SLU
Dikesrensning - störning/öppethållande	3	Krist, SLU, CBM
Uträtning, flottningsrensning	3	NVV, UmU, CBM

Invandring av exotiska arter	3	UmU, CBM, SLU
Vandringshinder	3	NVV, UmU
Igenväxning/-slamning av diken	2	SLU, CBM
Restaurering, buskröjning	2	UmU, SLU
Förbuskning	2	Krist, SLU
Påverkan i anslutande vattensystem	2	NVV, CBM
Isskavning längs stränder	2	NVV, SLU
Muddring i landhöjningsområden	2	NVV, SLU
Slitage av friluftsliv längs kusten	2	NVV, SLU
Kalkning	1	UmU
Vägdragning	1	UmU
Sediment från anslutande diken (lek m.m.)	1	SLU
Stranderosion (Skåne)	1	NVV

2. Biotoper	Ordning	Organisation
Våtmarker:		
Våtmarker med slåtterhistoria	5	NVV, SKS, UmU, WWF
Skoglig kontinuitet hos sumpskogar	2	SKS, WWF
Våtmarkers topografi	2	LstBD, SLU
Bonitet i sumpskogar	1	SKS
Trädens höjd och täckning i myrar – vattenmättnad	1	WWF
Rikkärr	1	NVV
Källor	1	LstBD
Ostörda lövkärr	1	SLU
Äldre skog	1	NVV
Trofinivå i hävdade våtmarker	1	CBM
Järnockraområden	1	LstBD
Vattenfyllda kalkbrott, gruvhål	1	SLU
Substrat under våtmark - dränering	1	SLU
Stränder och vattendrag:		
Bottensubstrat (diken, vattendrag, sjöar)	4	NVV, SKS, UmU, SLU
Fuktiga strandängar	4	NVV, Krist, UmU, SLU
Små/efemära vattensamlingar i strandängar	3	SLU, CBM, Krist
Småvatten/märgelgravar i odlingslandskapet	2	NVV, SLU
Åldersfördelning av träd längs översvåmningsområden	2	UmU, CBM
"Naturliga" strandängar	2	NVV
Sanddyner, solexponerade sandtor	2	LstN, SLU
Trofinivå i hävdade våtmarker	1	CBM
Stora öppna arealer på strandängar	1	Krist
Avrinningsområdets storlek och variation	1	UmU
Vattendrags läge i förhållande till högsta kustlinjen	1	UmU
"Fragmenteringsgrad" av biotoper längs vattendrag	1	UmU
Erosionsbranter i lösmaterial	1	SLU

Kustskogar i landhöjningsområden	1	SLU
Hävdade havsstrandängar med välutvecklad zonering och saltskonor	1	SLU
Skogsbeten vid kusten	1	SLU
Fånggrödor på åker vid vatten	1	NVV

3. Linjeelement	Ordning	Organisation
Våtmarker:		
Ekotoner/kantzoner	3	NVV, SKS
Skyddszoner mot vatten	2	NVV
Våtmarksstrukturer - flarkar, strängar	2	LstBD, WWF
Landskapsmosaik	1	SKS
Stränder och vattendrag:		
Skyddszoner mot vatten	3	NVV
Landskapsmosaik	2	Krist
"Blå bård" vid strandängar	1	Krist
Naturliga geomorfologiska strukturer (vattendrag)	1	UmU
Strandens flikighet	1	NVV
Gamla strandlinjer	1	CBM

4. Punktelement	Ordning	Organisation
Våtmarker:		
Sildiken, hölador, hässjor	4	NVV, LstBD, UmU, CBM
Död ved	4	NVV, SLU
Grova, äldre träd	1	SKS
Stränder och vattendrag:		
Lövträd i strandzoner	2	NVV
"Öar" av flytvassar	1	LstN
Bäverdammar	1	NVV
Källor	1	LstBD
Död ved	1	Krist
Fritidshus, bryggor m.m. vid kusten	1	NVV

5. Organismer	Ordning	Organisation
Våtmarker:		
Vedinsekter	3	NVV, Krist
Våtmarksmossor	2	WWF, UU
Orkidéer i myrar	1	WWF
Blomflugor i myrkanter	1	NVV
Stränder och vattendrag:		
Vassbältets utbredning	4	NVV, Krist, SLU
Vandrande fisk	4	NVV, LstN, UmU
Groddjur	2	Krist, SLU
Vadarfåglar på strandängar	2	LstN, Krist
Vattensalamandrar i odlingslandskapet	1	NVV
Hackspettar	1	NVV
Trollsländelarver	1	NVV
Dykare	1	NVV

Flytbladsväxternas utbredning	1	NVV
Jättegröe	1	CBM
Contortatall	1	UmU
Mink	1	SLU
Fintrådiga alger i grunda vikar	1	NVV

3.4. Skogslandskap

3.4.1. Miljökvalitetsmål: Levande skogar

Det nationella miljökvalitetsmålet Levande skogar har formulerats på följande sätt (Skogsstyrelsen 1999a): Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.

Miljökvalitetsmålet innebär:

- Skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga bevaras.
- Skogsekosystemets naturliga funktioner och processer upprätthålls.
- Inhemska växt- och djurarter fortlever under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd
- Hotade arter och naturtyper skyddas.
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte.
- Kulturminnen och kulturmiljöer värnas.
- Skogens betydelse för naturupplevelser samt friluftsliv tas till vara.

Inriktningen är att miljökvalitetsmålet skall nås inom en generation.

Preciseringar och tillägg från Miljömålskommitténs betänkande (SOU 2000:52):

Förslag till delmål

- a) Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att livskraftiga populationer säkras.
- b) Skötselkrävande skogar med höga natur- och kulturmiljövärden vårdas så att värdena bevaras och förstärks.
- c) Skogar med hög grad av olikåldrighet och stor variation i trädslagssammansättning värnas.
- d) Skogarnas naturliga hydrologi värnas
- e) Brändernas påverkan på skogarna bibehålls
- f) Naturlig föryngring används på för metoden lämpliga marker

Förslag till etappmål

Etappmål 1. Ytterligare 800 000 ha skyddsvärd skogsmark undantas från skogsproduktion till år 2010.

Etappmål 2. Mängden död ved, arealen äldre lövrik skog och gammal skog bevaras och förstärks enligt nedanstående specifikation till år 2010. Som basår avses år 1999.

- mängden hård död ved ökar med minst 25 procent i hela landet och med avsevärt mer i områden där den biologiska mångfalden är särskilt hotad
- arealen äldre lövrik skog ökar med minst 10 procent
- arealen gammal skog ökar med minst 5 procent
- arealen med lövskog föryngrad mark ökar.

Etappmål 3. Skogsmarken ska senast 2005 brukas på ett sådant sätt att fornlämningar inte skadas och att skador på övriga kända värdefulla kulturlämningar är försumbara.

Etappmål 4. Senast 2010 har åtgärdsprogram inletts för de hotade arter som har särskilt stora behov av riktade åtgärder.

Utdatavariabler genererade av miljömålet Levande Skogar:

Nedan listas de uppföljningsmått som bedömts ha relevans för SLÖ utifrån föreslaget system för nationell uppföljning av miljö kvalitetsmålen (NVV 5006). För flertalet av påverkans- och tillstånd indikatorerna finns redan data i Riksskogstaxeringen eller Ståndortsinventeringen. Här kan SLÖ ge kompletterande data, främst beträffande den rumsliga fördelningen. Naturvårdshänsyn på avverkningsytorna följs i Polytax och det bör utredas vilken sådan information som är lämplig att samla in i SLÖ.

Indikator	Sakområde och mått
Påverkan	Arealer med avverkning, markberedning, markavvattnings Arealer med främmande trädslag
Tillstånd	Arealer med gammal skog Arealer med äldre lövrik skog och lövskog Mängd hård död ved Arealen som föryngras med lövskog Surhets- och näringstillstånd Förekomst av kärlväxter
Konsekvenser	Utarmning av biologisk mångfald Förekomst av indikatorarter Förekomst av rödlistade arter i ett urval av rutor
Åtgärder	Skogsbrukets hänsyn till fornlämningar och kulturmiljöer Arealer med tillräcklig naturhänsyn och god ståndortsanpassning.

3.4.2. Andra kravställande dokument

Skogsstyrelsen har i en rapport sammanfattat de politiska dokument som reglerar det internationella samarbetet om skog och skogsbruk (Skogsstyrelsen 1999b). I EUs habitatdirektiv (92/43/EEG) krävs redovisning av data för typiska arter. Ett exempel är bok som typart i bokskog. Andra viktiga dokument är bl a: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet i skogslandskapet (NVV 4917), Svensk FSC standard för certifiering av skogsbruk (FSC 2000), Pan-European Forest Certification (PEFC), den all-europeiska processen för skydd av Europas skogar och Klimatkonventionen. Det bör utredas vidare vilka utdatavariabler som genereras av dessa dokument.

3.4.3. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer

Naturvårdsverket (NVV)

I Miljömålskommitténs arbete har i första hand sökts sådant där data redan finns. Att få data på utbredningen av naturskogen är viktigast. Detta oavsett om det är nyckelbiotop eller inte. Naturskog tycks avverkas i oförminskad takt. Metria har utvecklat en metodik för kartering av naturskog (Andersson & Bohlin 1998). Skogsbilvägar och kraftledningsgator är viktigt att följa. Hur stora obrutna områden finns det?

Hur naturliga processer upprätthålls bör övervakas men kan vara svårt. Vore bra att få representativa data för ej brukade områden och på utbredningen av naturliga biotoper, inte

efter den skogliga indelningen. Beståndstrukturen är viktig. Vore bra med enkelt mått på strukturell variation.

Vilken effekt har uttag av biobränsle på skogsproduktion i nästa generation? Biomassa-uppskattningar behövs för att kunna bedöma uttaget av biobränsle. Nedfall av luftföroreningar slår olika mot olika biotoper och förändringarna kommer ofta först i kantzoner. Markprovtagning bör övervägas för att ta fram data på mängden kol i marken.

Artaspekter saknas i miljömålen. I SLÖ är det viktigt att ha med signalarter/indikatorarter. I SMILE diskuterades totalinventering av arter. I fältdelen är rödlistade arter viktigast plus arter som är kopplade till strukturer. Viktigt att t ex kunna visa att mer död ved verkligen är positivt för rödlistade arter. Dock finns det en övertro på att det går att övervaka rödlistade arter. Använd grupper av arter ('metaarter') snarare än enskilda arter. Det borde gå att upprätta regionala skalor för olika arter.

Markanvändning bör kopplas till naturupplevelser. Fornlämningar bör kunna följas upp om de redan är kända.

Skogsstyrelsen (SKS)

Tre faktorer lyftes fram: 1. att förstå påverkande faktorer och effekter av dessa. Här betonades starkare övervakning i landskap utsatta för ett hårt ekonomiskt tryck, 2. ägarkategoriindelningen, t ex andelen privatskogsbruk och betydelsen av ekonomiska faktorer, och 3. tidsperspektivet. Effekter av tidigare brukningssystem kan finnas kvar långt efter brukningen upphört. Det är forskningens uppgift att ta fram sambanden mellan landskapselement, strukturer och arter. SLÖ kan skapa infrastruktur för forskare. SLÖ ansågs mindre intressant ur produktionssynpunkt.

Viktigt att följa upp kolbudgeten på landskapsnivå. Vattenfrågan borde beaktas mer, bl a hur markförurning och markanvändning påverkar vattenkvaliteten i ett avrinningsområde.

När det gäller fragmentering är det viktigt att skilja på naturlig mosaik och antropogent landskap. Data saknas på förändringar i vägnätet. 'Tysta punkter' bör beaktas. Förändringarna i skogen bör kopplas till vad som sker i jordbrukslandskapet.

Man ska leta efter variabler som har samband med landskapsegenskaper. Prioriterat att följa upp hur biotoper 'flyttar' runt i landskapet (ekosystemdynamiken). Kanske hinner arterna inte följa med. Historiska analyser bör göras. Arter är i sig egentligen inte intressanta men måste nog vara med ändå som kvitto. Det kan finnas många orsaker till att en art saknas, t ex både historiska orsaker och luftföroreningar. Artinventering är därför prioriterat. SLÖ bör följa ett urval av signalarter/rödlistade arter och spridningsbiologin bör särskilt beaktas. I dag är det för mycket fokus på arter ovan mark – det behövs också data på små markorganismer.

Kulturmiljövärden är viktiga för biologisk mångfald men kan vara så sällsynta att de är svåra att fånga upp. Om rutorna hamnar i ett område rikt på fornlämningar bör dock dessa specialundersökas. Sambandet mellan kulturelement (ofta punktobjekt) och arter bör studeras. Torpmiljöer har en rik biologisk mångfald och illustrerar en viktig period i Sveriges historia. Därför bra att titta på kärlväxter. Arter som är triviala i dag kan minska. Skogsbetesmarker är viktiga men är svåra att definiera.

Landskapsestestiska frågor bör beaktas, t ex hur landskapet är 'öppnat'. Människan ger sig ut i någorlunda öppen skog. Landskapet blir mer 'storskaligt', städerna större och vägarna

rakare. Hur används skogen för sociala ändamål? Mått på skogens attraktionskraft, t ex marker lämpliga för friluftsliv, svamp- och bärplockning. Mängden stigar och leder i förhållande till avstånd till bebyggelse bör särskilt följas upp i ekonomiskt viktiga områden, t ex i Stockholmsområdet.

Skogsvårdsstyrelsen (SVS)

Data behövs för grundläggande skogliga parametrar. Beståndsindelning bör göras från flygbilder och kalibreras med fältarbete. Stor inventering och målklassificering görs första gången. En viktig fråga är i hur stor andel av skog som är äldre än 120 år det finns rödlistade arter? Vilka fjällnära skogar hyser rödlistade arter? Ej prioriterat att följa alla kända nyckelbiotoper – det görs redan. Kvalitativa egenskaper hos död ved bör följas i olika typer av kulturskogar. Rumsliga mönster bör studeras i den större ytan. Vore bra att få bra data på asp, rönn och sälg.

Hänglavar är bristvaror. Hur ska skogen skötas så att hänglavar vandrar in i ungskog. Vilken betydelse har kvarlämnade trädgrupper för lavspridning. Förrådet av marklavar bör registreras på lavbärande mark, ej på all mark. För att kunna välja skötselmetod behövs kunskap om vilka fjällnära skogar som är fullskiktade, dvs lämpade för blädning? Vägbyggen och fragmentering bör följas i fjällnära skog. Det finns en bedömd gräns för föryngrings-avverkning. Hur är föryngringen ovan denna gräns?

Artdatabanken

Trädslaget är en viktig faktor för såväl enskilda arter som variationen av arter, särskilt för kryptogamer (epifyter, mykorrhiza). Sammansättningen av trädslag i kantzoner och linjära element (säl, bärande träd och buskar, grova träd) är mycket viktig. Olika typer av död ved bör inkluderas – taxen fångar inte upp lågor och högstubbar tillräckligt bra. Stamhåligheter bör noteras, fast stickprovet blir kanske litet.

Bergbranter ignoreras lätt i flygbilder, eftersom de är ”vertikala”. De bör dock vara lätta att se i stereoskop. Både igenväxning med träd och friläggning av bergbranter kan vara skadliga och bör fångas upp. Även om nydikning är förbjudet, så förekommer fördjupning vid underhåll av diken, med återföljande dräneringseffekt. Skogsbilvägar har diken och därmed en dränerande effekt.

En rejäl tyngd bör läggas på indikatorer, t ex cyanolavar, hänglavar och fleråriga tickor. ArtDatabanken pratar om ’indikatorer för rödlistade arter’. Rödlistade arter i sig är för sällsynta för att få med i stickprov. Med nuvarande design av SLÖ är det inte möjligt att göra en heltäckande inventering av rödlistade arter men möjligen i ett urval av rutorna. Många rödlistade arter ska övervakas i Natura 2000 områden.

Man var tveksam mot kärlväxtinventering. Men för att beskriva biotopen behövs nog kärlväxtinventering ändå!

IVL Svenska miljöinstitutet AB

Skogskanter och deras struktur bör mätas för att få en uppfattning om mängden skog som är utsatt för förhöjd belastning av luftföroreningar. Data behövs på hur mycket vegetation som sparas mot vattendrag och surdråg.

Som underlag för bedömning framtidens ’critical load’ beräkningar behövs bra statistik för vegetationstyper, arter och träd. Kärlväxtinventering bedömdes därför som mycket intressant.

Kväveläckage från hyggen ger viss belastning på ytvatten. Viktigt att veta hur fort vegetationen kommer in på hyggerna och kvävet slutat läcka.

Länsstyrelser (Gävleborg, Jönköping, Kalmar, Värmland)

SLÖ är ett av de mest intressanta programmen hittills. Det behövs kunskap om naturtypers areal, representativitet och rumsliga fördelning i landskapet för långsiktig och strategisk planering av reservat. Information behövs om areal av reservat och ELP-områden i rutorna. En viktig fråga är om reservatsbildningen har någon effekt. Data behövs för ovanliga men lätt identifierbara biotoper (<5%, i taxen är data dåligt). Länsstyrelsen ska följa Natura-2000 områden med satellitbaserad fjärranalys.

Riktade studier bör göras till den äldre skogen, det finns så lite i landskapet. Alla naturvärden knuta till trädskiktet bör beaktas. Det bör göras en skogshistorisk analys i ett urval av ytor. Ädellövskog är högprioriterat – det är tveksamt om taxens data räcker till. Man bör göra regional förtätning eller styra provytor till ädellövskogar. Ofta är det små spridda fragment som borde kunna fångas in i 5x5 km² rutor. Viktigt att få koll på sumpskogar på produktiv mark, där det sluttar och är riktigt blött. Sumpskogsinventeringen har vissa brister.

Många olika synpunkter kom fram vad gäller artinventeringar (se intervjuprotokollen) men någon form av artinventering bör vara med. Det viktigaste är att koppla ihop landskapdata och strukturer med arter. Det finns en viss fara med att bara ta med indikatorarter. Problemet med signalartsfloran är att arterna bara signalerar höga naturvärden. Det är väsentligt att få fram orsakssammanhangen. Det vore därför bra med totalinventering för vissa artgrupper. Specialinventeringar av vissa artgrupper skulle kunna göras i ett stickprov av rutor. Vore bra att få in data på vanliga växter, t ex några kärlväxter. Några kryptogamer bör tas med, t ex fleråriga tickor och lavar. Djur och svampar är dock svåra. En av de intervjuade ansåg dock att man bör gå ifrån kryptogamtänkande till fåglar (viktiga!) och skalbaggar. En fråga som diskuterades – vad är mest kostnadseffektivt: att ta med arter i basprogrammet eller att hyra in specialister? Parallellt med SLÖ bör det bedrivas forskningsprojekt, bl a för att validera indikatorer.

Vore bra om SLÖ plockade med rödlistade arter. Dock svårt att välja mellan typiska arter och rödlistade arter. Viktigt att veta även var det inte finns rödlistade arter. Skogsbolagen borde kunna finansiera inventering av rödlistade arter.

Svensk-Norska Renbeteskommissionen och Sametinget

Marklavar och hänglavar är prioriterade att övervaka inom renkötselområdet. Marker med mer än 20% s lavtäckning är intressanta ur renbetessynpunkt. Förskjutningen mellan olika skogstyper, särskilt övergången från lavtyp-lavristyp till frisk skog bör följas upp. Det kan finnas flera orsaker till att lavarna minskar. En viktig aspekt är hur länge hyggesfasen varar.

SkogForsk

SLÖ verkar bra men Naturvårdsverket borde varit ute tidigare. Budgeten verkar dock snålt tilltagen. SLÖ bör vara inriktad på att registrera landskapsbunda parametrar. Särskilt viktigt att inventera rödlistade arter av flera skäl: 1. förekomst av rödlistade arter är en verklig indikator på mångfalden, 2. de anges i miljömålen, och 3. det ger möjlighet till jämförelser över stora geografiska områden (t ex med andra länder). Det är möjligt att mäta förekomsten av rödlistade arter med tillräcklig noggrannhet. Detta gäller särskilt vissa lavar och mossor som är tillräckligt vanliga medan det är mer tveksamt för kärlväxter och svampar. Ett lämpligt mått är antalet förekomster av rödlistade arter, totalt samt uppdelat på hotkategorier och artgrupp (lavar och mossor).

För nyckelbiotoper bör man följa upp hur många som avverkas resp. plockhuggs. Hur mycket naturvårdshänsyn lämnas på hänsynsytor under olika perioder och vad händer med kvarlämnad hänsyn? Markbiologer bör kontaktas.

Skogsägarorganisationer (LRF, Södra)

Skogsägarna har ingen egen landskapsplanering utan skogsbruket är småskaligt och baseras på generell hänsyn och målkodning. Det viktigaste med SLÖ är att bilden av skogen kan förbättras väsentligt genom kunskap om den rumsliga dimensionen. SLÖ ansågs särskilt intressant från PEFC's perspektiv. I 'gröna planer' (görs på fastighetsnivå) ska man t ex lämna evighetsträd. Kan man i SLÖ ta fram underlag för lämplig ståndortsanpassning? Betoningen på 'övervakning' ogillades och SLÖ är ointressant om det bara är ett politiskt övervakningssystem. Det viktigaste är få veta hur skötselåtgärderna slår igenom och att få en uppfattning om dynamiken.

Det historiska perspektivet betonades särskilt. Vilken tidsmässig referens ska man ha? Skogs- och odlingslandskapet bör kopplas ihop, likaså den urbana miljön. Vattenfrågan är glödhet och måste beaktas.

Angeläget att utreda betydelsen av impedimenten. Stora arealer avsätts (4,1 miljoner ha totalt). Hur ser impedimenten ut, vilka kvalitéer, naturvärden och rödlistade arter är knutna till impedimenten?

Det finns ett stort behov av kvantitativa data, t ex hur mycket död ved behövs? Är det slutet eller öppet? Vilken typ av död ved skapas? Vilka krav har olika arter och vad indikerar de? Vad signalerar signalarterna? Fokus bör vara på indikatorarter och signalarter och deras fördelning i landskapet. Tveksam till registrering av alla rödlistade arter. Bör jobba med specifika grupper och ett 'vässat' urval av arter. Träden och buskarna är de verkliga nyckelarterna.

Skogsbolag (SCA, StoraEnso)

Är bara intresserad av tillståndet på egen mark. Myndigheterna har andra behov. Det saknas kunskap om vad som händer med sparad naturvårdshänsyn på lång sikt. Hur mycket av sparade träd blåser ned? En viktig fråga är hur snabbt som vi tillför död ved och var i landskapet det sker, t ex andel död ved i sparade kantzoner resp. hänsynsytor. Vi behöver kunskap om mängden död ved i olika åldersstadier samt bildning av död ved ute på hyggen (torra träd) jämfört med i slutna bestånd. En viktig fråga är att följa successionen av arter på död ved. Hur mycket tallar måste sparas för att skapa flerskiktade tallskogar? Vilka krav har olika arter? Hur små områden kan rödlistade arter utnyttja? Gör de kantzoner som sparas någon nytta?

Vi jobbar med restaurering. Därför mest angeläget att följa upp om hotade arter får möjlighet att sprida sig till nya lokaler i produktionslandskapet. Behövs för att täcka miljömålet om hotade arter. Borde ha SLÖ-tytor med olika typ av naturvårdshänsyn. Prognoser är viktigt – bör utvecklas. Det behövs varudeklarationer för konkreta landskap. Synpunkter på arturval: 1. arter som representerar strukturer, 2. landskapsberoende arter, och 3. substratberoende arter. Arturvalet bör anpassas regionalt.

Statens Fastighetsverk

Både strukturer och arter bör inventeras. Rödlistade arter viktigt (svampar och lavar). Hur snabbt vandrar hänglavar in i yngre skogar? Djur är svåra men t ex tretåig hackspett kan vara

lämplig. Skogshistoriska analyser bör göras där det finns arter. Viktigt att veta varför det ser ut som det gör.

Statens Institut för Ekologisk Hållbarhet (IEH)

SLÖ bör ha som övergripande mål att ge underlag för restaurering. Miljömålen är ett viktigt underlag för detta. Det behövs kunskap om vegetationsdynamik. Fokus bör vara på processer, strukturella element och mönster viktiga för biologisk mångfald i skog (Esseen et al. 1997). Förekomsten av strukturelement är en indikation på en viss process. Det behövs regionaliserade definitioner av naturskog. Man bör inte lägga in alltför mycket i basprogrammet. SLÖ bör vara en plattform för specialundersökningar, t ex totalinventeringar av alla arter vart 10:e eller 20:e år. Det är viktigt att det kontinuerligt finns resurser avsatta för utvärdering.

Världsnaturfonden (WWF)

Vill lyfta fram landskapsnivån. Betonade särskilt övervakning av fågelfaunan eftersom fåglar är beroende av landskapets sammansättning och har störst tröskelvärden. 5 x 5 km² rutor täcker in arealkraven hos de flesta av Sveriges fåglar. WWF har ett eget projekt om skogsfåglar. Vore bra att få med 'vardagslandskapet' (skog i mellannorrland). Dynamiken på naturliga översvåmmingsmarker bör studeras.

Universitet (Göteborg, Umeå, SLU)

Många nyckelbiotoper är öppna. Fåglar är intressanta att studera. Dock lättare att få data på växter. Arter är viktiga att få med. Borde titta på vissa svårspredda kärlväxter. Vore lämpligt att titta på rödlistade arter. Det behövs en statlig satsning på experter på olika artgrupper.

Viktigt med koppling mot abiotiska faktorer och grundläggande ståndortsförhållanden. Det krävs att resurser finns i SLÖ för att analysera den historiska utvecklingen. I dag slinker objekttyper som är ovanliga igenom 'masken'. Man bör utgå från det historiska perspektivet. Utredda vilka miljöer som var vanliga under första halvan av 1800-talet och kartera dessa.

Ur arternas synvinkel är den administrativa indelningen ointressant. Arterna finns där deras krav uppfylls, inte om det är Natura-2000 område etc. Uppföljning av naturvårdshänsyn på hyggen måste göras oberoende av markägare. Det är väsentligt att ha klart för sig den evolutionära bakgrunden för olika arter. När det gäller fragmentering är habitatförlust mest viktigt, fördelningen är underordnad. Rödlistade arter är politiska instrument. Välj hellre indikatorarter. Arter som ska mätas bör vara sådana som har väldefinierade krav. Kärlväxter är ej högprioriterat. Ta med variabler som går att förklara för folk, dvs är pedagogiskt användbara. Här nämndes att kärlväxter kanske ändå inte är så dumma!

Från ett biodiversitetsperspektiv bör man välja indikatorarter som är relativt generaliserade, dvs ej alltför specialiserade. Arter bör dock vara specialiserade på vikande biotopelement, t ex arter knutna till refugier. Stationära arter som lavar bör väljas. Många specialiserade fåglar är rörliga och svåra att få med.

De två viktigaste påverkansfaktorerna är: 1. ändrad markanvändning (skogsbruk, igenväxning etc), och 2. regionala skillnader i luftföroreningsbelastning. Det vore en stor styrka att få in bra vegetationsdata på kärlväxter. Totalinventering av kärlväxter är viktigt. Kärlväxter kan påvisa storskaliga förändringar i den kemiska miljön. Markprovtagning behövs därför inte. Gruppering av arterna i ekologiska grupper görs i efterhand. Någon typ av mängdskattning behövs för de vanligaste arterna. Djur är svåra – väderberoende. Fokus bör vara på

indikatorarter och arter som går att inventera året runt, t ex fleråriga vedsvampar. Det räcker med enklare skogsdata, t ex trädslagsfördelning.

Tabell 6. Bruttolista över utdatavariabler och informationsområden i skogslandskapet. Siffrorna anger antal personer som föreslagit variabeln av totalt 37 intervjuade. Fallande ordning inom respektive kategori. Observera att 7 och 4 personer medverkade vid hearings hos Skogsstyrelsen (SKS) och ArtDatabanken (ADB) vilket medfört att några variabler hamnat högt upp i listan av detta skäl. Förklaringar till förkortningar finns i Appendix 1.

1 Processer/påverkan	Ordn.	Organisation
Betetryck av stora växtätare	7	LRF, SF, SVS, SLU, NVV, IEH
Igenväxning av jordbruksmark	7	SKS
Marksitage, fordon och tramp	6	ADB, LRF, F
Markavvattning, underhåll av diken, diken längs vägar	5	ADB, NVV
Skogsbränder, brandfält	4	SLU, WWF, SLU, SF
Stormfällningar	4	S, SF, SLU, WWF
Översvämningar, resultat av, t ex döda träd	3	S, SLU, WWF
Insektsangrepp	3	SF, WWF, IEH
Igenväxning av tallmossar, myrar och hedar	2	F, NVV
Bäverpåverkan, dammar	1	SLU
Fejnings- och trampskador av ren, lokalt viktig på tall	1	SVS
Förslitning av lavtäckat genom markberedning	1	SVS
Igenväxning av torpmiljöer, skötsel	1	SKS
Körskador i samband med gallring	1	SVS
Markberedning, enkel uppföljning	1	NVV

2 Biotoper	Ordn.	Organisation
Gammal skog, areal, beståndsstorlek, fördelning	17	NVV,F,S,LRF,Södra,SF,SKS,Same
Fragmentering, index, andel väglöst land, arealfördelning mm	16	X,S,NVV,UMU,SKS,SVS,SE,SFA,Södra
Beståndsstruktur, trädslag, skiktning, luckighet, olikåldrighet, strukturell variation	12	NVV,SF,H,S,SF,SVS,H,SFA,SLU
Lövbrännor/asrika bestånd/svedjor	10	SLU, S, SKS
Spridningskorridorer, förbindelser i landskapet	10	SKS, SF, F, NVV
Hyggen/föryngringsytor/yngre successionsstadier, storlek, varaktighet, förändringsanalys	9	SKS, NVV, Same
Monokulturer, planterad skog, fördelning	8	SKS, SLU
Fornskogar, skogar ej kalavverkade sedan 1600-talet	7	SKS
Naturskog, areal, fördelning, kontinuitet, kvalité	6	S, X, NVV, SLU
Lövinslag, blandbestånd och rena bestånd, fördelning, konnektivitet	6	LRF, NVV, SLU, SF, SLU
Lövskog, äldre, storlek, fördelning	5	SVS, NVV, SLU, F, X
Bergbranter, finns skyddande bård av träd, avverkning mot branter	4	ADB
Flerskiktad tallskog, utbredning	4	ADB
Stavagranbestånd	4	ADB
Gallrad skog	3	NVV, SLU
Lövskog, yngre, storlek, fördelning	3	SCA, NVV
Sumpskog/blöt skogsmark	3	SLU, LRF

Bäcknära skog/strandskog, kvalitet (trädslag, ålder/höjd, slutenhet)	2	X, SLU
Grundläggande skogliga parametrar, näring, fuktighet, bonitet, volym etc	2	SVS, H
Hänglavsbärande skog, förekomst inom renskötselområdet	2	SVS, NVV
Impediment, mängd, typ, kvalitet, artinnehåll	2	LRF
Lövträd, förekomst på regionnivå	2	IVL, S
Nyckelbiotoper, status (hur många avverkas resp. plockhuggs)	2	SF, WWF
Skog som sparas mot surdråg och vatten	2	IVL, GU
Skoglig kontinuitet, hur länge trädbevuxet?	2	Södra
Ädellövskog, typ, fördelning	2	H, F
Antal hyggen som hamnat ovanför gräns för föryngringsavverkning (återväxt)	1	SVS
Biobränsle, graden av riståkt	1	NVV
Fördelning av naturtyper i landskapet	1	H
Hyggen som saknar naturvårdshänsyn	1	NVV
Lövinslag i kantzoner	1	GU
Naturlig föryngring	1	NVV
Skog av lavtyp-lavristyp, utbredning	1	Same
Skyddade områden	1	NVV
Slutavverkningsskog (>100 år), kvalitet	1	SCA
Små vattensamlingar (>100 m ²), antal/frekvens	1	SLU
Sparad skog, fördelning i landskapet	1	WWF
Sumpskogar med höga naturvärden	1	F
Toppbrott	1	S

3 Linjeelement	Ord.	Organisation
Bryn- och övergångszoner, längd/areal, trädslag, struktur	16	NVV,LRF,F,SKS,ADB,GU
Kantzoner mot rinnande vatten, bredd, trädslag, ålder, beskuggning	5	NVV, IVL, SF
Vägar/skogsbilvägar, typ, längd, yta, påverkan på hydrologi	5	NVV, LRF, SF
Gamla gårdsgårdar	4	NVV, LRF, IVL
Alléer	3	NVV, LRF
Spår efter flottning	3	SKS, LRF
Skogskanter (antal, längd, riktning, yta av öppet fält)	2	NVV, IVL
Vattendrag, vandringshinder (läge av vägtrummor)	2	SE, X
Gamla stigar och brukningsvägar (kvalité, igenväxning)	1	SKS
Kraftledning	1	NVV

4 Punktelement	Ord.	Organisation
Död ved, kvalitet, dynamik, rumslig fördelning	14	SCA,SFA,LRF,NVV,ADB,H,X,SE
Grova/gamla lövträd	10	GU, SLU, F, SKS
Sparad naturvårdshänsyn på hyggen, antal, trädslag, fördelning	9	SLU,SF,S,SCA,SE,Södra,WWF,LRF
Kolbottnar och tjärdalar	8	SKS, IVL, NVV
Solitärträd (bl a ek)	8	SLU, H, SKS, ADB, X
Kolade träd och stubbar	7	SKS
Hålträd (inkl mulm), ädellöv, asp, tall	5	ADB, H

Krokiga/senvuxna/långsamväxande träd	5	NVV, ADB
Kulturminnen och fornlämningar (fornåkrar, gamla boplatser, odlingsgränser)	4	IVL, LRF
Myrstackar, högre än 1 m, visar på kontinuitet	4	ADB
Stora risbon, förekomst	4	ADB
Grova/gamla träd	3	NVV, SE
Stubbar, nedbrytningsgrad, även på hållmark	2	NVV, SFA
Vårdträd	2	LRF
Andelen förrötade lågor i förhållande till andel vindfällen	1	NVV
Hamlade träd	1	H
Ristningsträd, vägvisarträd	1	SKS
Större block, klippbranter, bältesinventering	1	NVV
Överståndare, (inte bara grova träd)	1	SFA

5 Organismer	Ordn.	Organisation
Hänglavar, förråd i renskötselområdet, kolonisation i ungskog	16	ADB,NVV,SLU,SFA,Same,SKS,SVS
Indikatorarter/signalarter ospecificerat men noga utvalda	12	X, Södra, SKS, H, LRF
Cyanolavar på lövträd	10	ADB, NVV, UMU, H, X
Epifytiska lavar, mängd, fertilitet (gelélavar, skorplavar, brosklavar, knappnåls lavar)	9	SLU, GU, X, NVV, SF, SVS
Hackspettar, spår (främst tretåig), förekomst (större)	9	ADB, SLU, X, NVV
Rödlistade arter, förekomst, mängd, rumslig fördelning	9	X, SE, SFA, F, SVS, SF, NVV
Fleråriga vedsvampar, tickor	8	SLU, NVV, ADB, UMU
Contorta, spridning utanför contortabestånd.	8	ADB, SCA, NVV, SVS, IEH
Marklavar, förråd av renlav på lavbärande mark	7	Same, SFA, ADB, SVS
Fåglar, inkl. specialiserade skogsfåglar (skogshöns, mesar, hackspettar)	6	GU, Södra, SF, S, X, WWF
Cyanolavar på marken	5	UMU, ADB
Kärlväxter, totalinventering	4	UMU, IVL, NVV
Träd och buskar, bärande	4	ADB
Träd och buskar, artantal, täckning, utvecklingsstadier	3	Södra, NVV, IEH
Skadeinsekter/barkborreangrepp	2	S, SVS
Stora växtätare, täthet (räkna spillning av älg, ren och rådjur)	2	IVL, SVS
Träd och buskar, viltfoder/betesbegärliga	2	SE, NVV
Vedinsekter/vedskalbaggar	2	X, S
Arters succession på kvarlämnade träd	1	SCA
Artinnehåll i certifierad resp. icke certifierad skog	1	SF
Brandberoende lavar, <i>Hypocenomyce</i>	1	NVV
Contortabestånd, markvegetation, fågelfauna	1	IEH
Fjärilar (nattfjärilar föreslogs)	1	X
Föryngring av ek	1	GU
Gräsvegetation på hyggen, ålder när de slutar läcka kväve	1	IVL
Kärlväxter, mängd av de vanligaste arterna	1	UMU
Landmollusker	1	GU
Mosstäckets tjocklek på stenblock (kontinuitetsmått)	1	ADB
Träd och buskar, främmande arter	1	NVV

3.5. Fjällmiljö

3.5.1. Miljömål: Storslagen fjällmiljö

Fjällen ska ha en hög grad av ursprunglighet vad gäller biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Verksamheter i fjällen ska bedrivas med hänsyn till dessa värden och så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar. Detta innebär bl a :

- Fjällens karaktär av betespräglad storslaget landskap med vidsträckta sammanhängande områden bibehålls
- Fjällens biologiska mångfald bibehålls
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte
- Kulturmiljövärden, särskilt det samiska kulturarvet, bevaras och utvecklas
- Rennäring, turism, jakt, fiske och annat nyttjande av fjällen liksom bebyggelse och annan exploatering bedrivs med hänsyn till naturens långsiktiga produktionsförmåga, biologisk mångfald, natur- och kulturvärden samt värden för friluftsliv
- Låg bullernivå eftersträvas.

Utdatavariabler genererade av detta miljömål:

Areal samt fördelning av naturtyper

Vegetationstäckets täckningsgrad

Utbredning av hotade arter

Utbredning och skador av barmarkskörning

Lokal och regional täckning av kärlväxter och lavar

Preciseringar och tillägg från Miljömålskommitténs betänkande (SOU 2000:52):

Marksлитage från bete

Tramp från renar

Tramp från människor

Erosionsblottor med substratmark

3.5.2. Andra kravställande dokument

EUs habitatdirektiv (92/43/EEG) föreskriver att områden som innehåller vissa utpekade naturtyper skall pekas ut av respektive medlemsland, samt att åtgärder skall vidtas för att bevara dessa. Vissa naturtyper som pekas ut i direktivet är så omfattande att de kanske bäst övervakas via ett miljöövervakningsprogram såsom SLÖ. Detta gäller t ex naturtyp 4060 (fjällhedar och boreala hedar) eller naturtyp 4080 (subarktiska videbuskmarker). Vidare bör den nomenklatur som används inom SLÖ när det gäller vegetationstyper vara översättningsbar mellan SLÖ, Vegetationstyper i Norden (NMR) samt Natura 2000 för att underlätta jämförelser och rapporteringsbehov för t ex länsstyrelserna, dvs en tabell över hur vegetationstyper klassificeras inom de olika systemen bör göras. Kopplingen mellan Vegetationstyper i Norden och Natura 2000 finns redan beskriven i Naturvårdsverket (1997). Denna bör utvidgas så att de vegetationstyper som urskiljs i flygbildstolkningen inom SLU kan föras till motsvarande typer inom de andra klassificeringssystemen.

3.5.3. Resultat från intervjuerna – allmänna kommentarer

Statliga verk (NVV, SJV, IEH, RAÄ)

Det viktigaste att få information om är betespåverkan från renar. Mycket basal kunskap om hur det ser ut i fjällen och vilka processer som är viktiga saknas och behovet av information är därför stort.

Jordbruksverket har i uppdrag att utveckla en renbetesinventeringsmetod. SLÖ kan vara en viktig pusselbit här när det gäller att få information om storskaliga förändringar, "vart systemet är på väg".

Det viktigaste är att få data på förändringar. Klimatförändringar är viktigt, och då speciellt förflyttning av trädgränsen. Även förändringar av växtsamhällens artsammansättning är viktigt. Introduktion av främmande arter kan vara en tickande bomb och bör övervakas, t ex finns risk att contorta kommer att vandra uppåt i björkskogen eftersom den har lägre krav på frömognad. 5 år låter vettigt som intervall med tanke på förändringshastigheter i fjällen. Permanenta ytor i ett sådant system bör ligga i gradienter, t ex från kust till fjäll.

Allmänt mått på vegetationsslitage från renar och turister viktigt för att kunna utvärdera ett potentiellt hot mot fornlämningar. Dessa skyddas endast av ett mycket tunt humuslager i fjällen.

Länsstyrelser (Lst i Norrbotten, Västerbotten, Jämtland och Dalarna)

Det gäller att se vegetationsförändringar så tidigt som möjligt, dvs ökat slitage och påverkansgrader. I stort handlar det om att se förändringar i linjestrukturer och kala fläckar, samt lavtäckets kondition och utbredning. Helst skulle vi vilja se uppdateringar varje år, men var 5:e är OK. Natura-2000 områden ska redovisas till EU var 6:e år. Klimatförändringar är nog annars den viktigaste faktorn i fjällen, därför viktigt att få data på trädgränsens läge och förbuskning av kalfjället.

Skyddade områden är viktiga att övervaka. Vindelfjällen är Europas största Natura 2000-område och kommer att behöva rapporteras om till EU på något sätt. Det vore önskvärt om SLÖ information kunde användas till det. Det är då viktigt att den nomenklatur som används när det gäller naturtypers förändring i flygbilder kan kopplas till den naturtypsbeskrivning som finns inom Natura 2000-områden. Markprovtagning svårt pga komplicerad geologi.

Naturvårdsorganisationer (SNF och WWF)

Viktigt att koppla till miljömålen. Speciellt viktigt är vad som händer med vegetationstäcket, t ex i förhållande till renbetet. Enskilda arter är också viktiga att övervaka, men svårt att få in i SLÖ. Basdata från fjällen saknas i stort sett och det finns ett stort behov av att få in detta. Basdata från SLÖ oerhört viktigt, speciellt i förhållande till betespåverkan.

Sametinget

Viktigt att registrera förändringar i hedvegetation (torra hedar). Dessa är känsliga indikatorer för förändringar. När det gäller klimatförändringar så är trädgränsens läge och eventuella förändringar i fältskiktsvegetationen i samband med förflyttningar av trädgränsen viktiga. I produktivare vegetationstyper är det nog endast förbuskning som är intressant.

Tabell 7. Bruttolista över utdatavariabler och informationsområden i fjällmiljö. Siffror anger antal personer som föreslagit variabeln av totalt 11 intervjuade. Fallande ordning inom resp. kategori. Förklaringar till förkortningar finns i Appendix 1.

1. Processer/påverkan	Ordn.	Organisation
Renbetesintensitet	8	NVV,BD,AC,Z,W,Same,SNF,W WF
Trampskador, turister	6	NVV,BD,AC,Z,W,RAÄ
Trampskador, renar	4	NVV,AC,Z,RAÄ
Föroreningar, kvävedeposition, bly	3	AC,Z,W
Fjällbjörkmätarangrepp	1	IEH
Motoriserad verksamhet, "tystnad"	1	AC

2. Biotoper	Ordn.	Organisation
Täckningsgrad av marklavar	4	BD,Z,W,Same
Förbuskning, videvegetation	3	BD,Z,Same
Vegetationstypers fördelning	2	NVV, AC
Förändringar i artsammansättning	2	IEH, SNF
Vegetationsförändringar i torr hedvegetation	1	Same
Vitmosseutbredning i grunda sjöar, försurning	1	Z
Algbiomassa i fjällbäckar, kvävedeposition	1	Z

3. Linjeelement	Ordn.	Organisation
Trädgränsens läge	6	BD,AC,Z,W,IEH,Same
Renstigar	4	NVV,BD,AC,W
Barmarkskörning, våta marker	4	BD, AC,Z,W
Leder	3	BD,AC,W
Renstängsel	1	AC

4. Punktelement	Ordn.	Organisation
Anläggningar, slitage	3	BD,AC,W
Fornlämningar, kåtatomter etc	2	AC,RAÄ
Utbredning av barmarksfläckar (vindblottor)	1	BD,AC
Nedskräpning	1	AC

5. Organismer	Ordn.	Organisation
Smågnagare	3	NVV,BD,Z
Spillningsinventering, ren	1	NVV
Introduktion av främmande arter	1	IEH

3.6 Övriga kommentarer om SLÖ

3.6.1. Syfte

Miljömål (effekter av markanvändning och klimat m.m.)

Med hjälp av SLÖ finns det möjlighet att övervaka förändringar i relation till miljömålen och rikta åtgärder både vad gäller kultur- och naturmiljömål. Ett syfte är att kontrollera om miljömålen uppfylls, om det finns tillräckligt med olika typer av biotoper i landskapet för att bibehålla den biologiska mångfalden. För miljömålen finns det redan bra data från taxen. För etappmålen kan SLÖ passa bra.

Vissa vägsträckor har högre olycksfrekvens än andra beroende på vegetationsstruktur i det omkringliggande landskapet. Att följa förändringar i vegetationsstruktur kring vägar skulle kunna vara till stor hjälp att utvärdera befintliga viltpassager, eller minska trafikolyckor med vilt genom att lättare förutspå var passager skulle behövas.

Jordbruksverket har i uppdrag att utveckla en renbetesinventeringsmetod. SLÖ kan vara en viktig pusselbit här när det gäller att få information om storskaliga förändringar, ”vart systemet är på väg”.

Klimatförändringar är nog den viktigaste faktorn i fjällen, men kan även vara viktigt i andra miljöer (våtmarker).

Estetiska aspekter borde vara inkluderade i miljömålen. Nu är det inte så, men det betyder inte att det inte är viktigt att följa upp dessa.

Miljöstöd

Ett syfte med SLÖ skulle kunna vara att svara på om dagens skötselkrav är befogade. Vidare kan argument ges för att motivera inskränkningar i bruksfrihet och vid konflikter med produktionsintressen. SLÖ kan utgöra underlag för prioritering av restaureringsstöd, samt bedömning av effekter av miljöstödet i olika regioner.

Internationell rapportering (Habitatdirektivet: Natura 2000, CBD, CW)

SLÖ är intressant för uppföljning av Habitat- och Fågeldirektivet och annan form av internationell rapportering.

Skyddade områden är viktiga att övervaka. Vindelfjällen är Europas största Natura 2000-område och kommer att behöva rapporteras om till EU på något sätt. Det vore önskvärt om SLÖ information kunde användas till det. Det är då viktigt att den nomenklatur som används när det gäller naturtypers förändring i flygbilder kan kopplas till den naturtypsbeskrivning som finns inom Natura 2000-områden.

Forskning

SLÖ kan på längre sikt ge ett utmärkt underlag för enskilda forskningsstudier. De stora fördelarna är att data erhålls på både lokal- och landskapsnivå samt att ytorna är permanenta.

Data om landskapets sammansättning och förändring är viktigt för att kunna säga om det finns tillräckligt med vissa biotoper (area) i landskapet för att uppfylla miljömålen och i vilken typ av landskap som dessa biotoper ligger. Viktigt är också att övervaka kontinuiteten av dessa, eftersom det troligt är viktigt i sig.

Att identifiera tröskelvärden (t ex area och fördelning av vissa naturtyper får ej förändras med mer eller mindre än X% under Y antal år för att gynna en specifik signalart) är viktigt.

För att de intermediära successionsstadierna ska kunna bibehållas, genom ett system med periodvis röjning, krävs att en stor mängd olika successionsstadier kan bibehållas inom ett och samma landskapsavsnitt. Helt isolerade biotoper kommer, oavsett hur bra de sköts, på lång sikt att förlora en hel del av sina biologiska värden.

Information till allmänhet och kommunal planering

SLÖ kan utgöra underlag för informationsmaterial och fungera i fortbildningssyfte för allmänheten. Detta kan även användas för opinionsbildning om naturvård. Det kan också bli underlag för fysisk planering på t ex kommunal nivå. Skulle SLÖ kunna ge underlag för hur ekologisk infrastruktur kan kombineras med tekniska system (grå infrastruktur)? Även trender på nationell och regional nivå är intressanta för enskilda kommuner. Däremot sköter kommuner kanske bäst övervakningen inom sin egen kommun. Metoder inom SLÖ kan vara intressanta för lokala projekt.

Restaurering

Att följa upp restaurering av landskap - var det skett och vilka effekter det haft. Det är också viktigt att hävda den ännu triviala f d åkermarken, så att den på längre sikt kan utveckla sig till artrik gräsmark. För att motverka fragmentering och tillhandahålla en variation i olika successionsstadier måste man öka den totala ytan av naturtypen (t ex hävdade marker) i landskapet. Förutsättningarna för en lyckad restaurering är mycket beroende av strukturen hos landskapet där objektet ligger, närheten till närmsta "spridningskälla" mm. SLÖ kan utgöra underlag för prioritering av restaureringsstöd (gräsmarker, våtmarker).

Referens och komplettering för övrig miljöövervakning

En viktig funktion hos övervakningsprojekt är möjligheten att "skala upp" detaljerade studier, så att man kan dra slutsatser för ett större område (nationellt) etc. Exempelvis har mätningar av metanemission skalats upp m h a Riksskogstaxeringens ytor. Uppgifter om vegetationstyp kan användas på liknande sätt. Viktigt att materialet är representativt för ett större område. Viktigt att få ett mått på arealen och fördelningen av naturtyper i landskapet.

Det är viktigt att kunna länka information från SLÖ till andra databaser (via lägesbundna data).

Det är viktigt att SLÖ tar upp anlagda miljöer i tillräcklig omfattning då dessa idag inte förekommer i några heltäckande övervakningsprogram.

SLÖ har ett ansvar att övervaka kanter och bryn, eftersom dessa faller mellan stolarna vad gäller Jordbruksverkets och Skogsstyrelsens ansvarsområden.

Sötvattenövervakningens referensstationer är främst belägna i större, representativa objekt, av resursskäl. Små, störda eller påverkade objekt utelämnas, vilket innebär att det inte är någon risk för överlapp gentemot våtmarksprogrammen. Objekt som t ex igenväxta sjöar hamnar "mellan stolarna".

3.6.2. Stratifiering (geografisk/tematisk upplösning)

Geografisk upplösning (delvis motstridande kommentarer):

- Först och främst bör den nationella nivån beaktas, kanske kunde fokus vara på olika regioner och eller miljöstödsområden.
- Det vore intressant med uppföljning av prioriterade områden i "Länsprogram för bevarande av odlingslandskap".
- En uppdelning (i prioritetsordning) skulle vara 1. länsnivå, 2. produktionsområden och 3. områden för miljöstöd.
- En bra uppdelning skulle kunna vara jordbrukets 18 produktionsområden (enligt LiM). Bör även kunna redovisas för enskilda län.
- Stratifiering av storrutorna med hjälp av den naturgeografiska indelningen av landet (se NMR indelning). Det är önskvärt att styra inventeringen så att hela landet blir representerat vid varje års fältarbete.
- Skogsvårdsstyrelsen är intresserad av data på länsnivå plus grova naturgeografiska regioner (t ex 5 st). Regionindelning bör göras i olika zoner, t ex fjällnära, syd-nordboreal etc eller liknande system.
- Bra att kunna urskilja Fastighetsverkets marker (totalt 1 milj ha, Statens mark ovan odlingsgränsen).

Landskapstyper mm

Förtätning inom vissa regioner krävs, t ex i mellanbygder där en snabb utarmning av den biologiska mångfalden sker idag. En övervakning där kunde möjliggöra riktade åtgärder. En intressant uppdelning skulle kunna vara slättbygd kontra skogsbygd och kust. Om förtätning av rutor ska ske, bör detta ske i södra Sveriges odlingsbygder och storsjölandskapen, eftersom förändringen av marken antas ske snabbare och därmed är av intresse att följa upp, och dels för att skogen bevakas genom riksskogstaxeringen. Även den relativa arealskillnaden av skog respektive jordbruksmark i landet som helhet samt den långsamma förändringen som sker i skogen förstärker anledningen att stratifiera mot det odlade landskapet. Man bör stratifiera mot ganska hårt använda landskap. Mer tveksamt att stratifiera mot våtmarker. Norrländska myrar med långsam förändringstakt kan bli överrepresenterade.

I reservaten ligger naturvärdena ofta i buffertzoner. Stratifiering bör därför ske till kantzoner. Stratifiering bör ske mot olika jordmåner/hydrologi, kan kanske göras utifrån digitala höjdmodeller. Viktigt att ha det hydrologiska nätverket klart för sig. Nödvändigt underlag för stratifiering är: berggrund, jordart, historiskt kartmaterial, gamla flygbilder. Viktigt att nätet inte blir för gles i Norrland – behövs för att få bra bakgrundsdata på belastning. Även jordbruksmark i norr.

Urban miljö

Viktigt att övervaka urban miljö där hoten om exploatering kan förväntas vara störst (de tre storstadsregionerna), eller ett representativt urval av tätorter, om syftet är att övervaka på nationell nivå. Särskilt viktigt är att följa randzonen mellan stad och land där det finns intressekonflikter mellan t ex rekreation och exploatering.

Skog

En del SLÖ-rutor borde kunna läggas där skogsbolagen har ekologisk landskapsplanering (ELP). Det är viktigt med återkoppling till bolagen. Stratifiering av provytor inom km-rutorna baserad på skoglig beståndsindelning.

I skogen stratifiering längs en produktionsgradient (näring, bonitet) i 3 nivåer: från näringssvaga till näringsrika skogar. Motiveras av att nedfallet får olika effekt, kvävet har olika begränsande effekt. Samma typ av stratifiering (3 nivåer) bör ske på myrar.

Fjällen

Två vanliga objekt som tas fram som viktiga att övervaka är lavbärande hedmarker samt trädgränsens läge. För att hitta ytor där dessa ingår måste det finnas en tydlig stratifiering. Depositionen av luftburna föroreningar varierar med höjd över havet, och det kanske måste beaktas vid en utläggning av provytorna.

Länsstyrelsen i Norrbotten föreslog att övervakning skulle koncentreras till sex insatsområden för att undersökningarna skulle bli mer kostnadseffektiva och för att vegetations- och faunaundersökningar kan göras i samma områden. De sex föreslagna områdena är: 1. Kiruna-fjällen (inkl Abisko NP), 2. Sarek, Padjelanta, Stora sjöfallet och Sjaunja, 3. Vindelfjällen, 4. Blaikfjället, Gitsfjället, Stekenjokk, 5. Vålådalen, samt 6. Rogen/Långfjället.

I fjällen bör man skilja på kontinentala och oceaniska områden

3.6.3. Rutstorlek

En detaljerad beskrivning i 1 x 1-km² rutor och en mer översiktlig flygbildstolkning i 5 x 5 km² rutor verkar vettigt (flera avnämare).

Att få data på utbredningen av naturskogen inom 5x5 km² ytan är viktigast. 5 x 5-km-tytor behövs för att studera fragmentering. Rutorna bör inte vara mindre än 5x5 km. En idé kan vara att inte studera företeelser i kanten av rutorna (lägg buffert). Ekologisk landskapsplanering i skogen görs i skalan 10 –15 000 ha.

3.6.4. Omdrevsintervall

Ett intervall på 5 år är bra (många avnämare). Under 10 år hinner alltför många stora förändringar i landskapet ske. På 15 år kan man få bra data med 5-årsintervall - 3 mätningar ger riktningen hos en förändring. Ett problem är att det blir svårt att hitta rutorna om det tar längre än 5 år. Alternativt 3-7 år, kortare i södra och längre i norra Sverige.

Olika naturtyper kanske skulle behöva olika tidsintervall mellan omdreven. Ängsmarker till exempel kanske skulle kunna övervakas vart 3:e år, medan det skulle räcka med vart 5:e för andra naturtyper. 5 år är för ofta för myrar, OK för fjällen, lite för sällan för odlingsmark. Förändringar är relativt långsamma i fjällen och de flesta tycks vara överens om att 5 år är ett rimligt intervall. 5 års intervall är tillräckligt för rennärings. Tio år mellan omdreven kan vara acceptabelt om tillförlitliga data erhålles. Men detta beror även på vilken upplösning på variabler som eftersträvas. Finns det pengar så är förr alltid bättre än senare.

Odlingslandskap

Omdrev klart till den nya miljöstödsperioden 2006 är önskvärt. Omdrev bör vara klart till uppföljning av etappmålen 2010. Om SLÖ ska ansluta till miljö- och landskapsprogrammet så bör omdrevet vara klart till 2008.

Skog

Tidpunkter för miljömålen: 2010, år 2005 och 2020 mindre intressanta. EU's habitatdirektiv ska redovisas 2001 (enkla) och 2007, dvs vart 6:e år.

3.6.5. Flygbildstolkning

Det är nog mest effektivt att flygfotografera året innan fältinventeringen. Då kan fältpersonalen ha med sig den nya tolkningen i fält, med aktuella gränser etc., vilket gör arbetet mer effektivt. Dessutom får man en automatisk kontroll av tolkningen.

Flygbildstolkningens upplösning borde kunna vara olika på de olika skalorna. På den större skalan (5x5-km) räcker det nog med en grovre klassificering för att kunna övervaka trender i landskapsförändring.

SLÖ bör även inkludera sumpskogsobjekt i 5x5-km-ytan, även om dessa i viss mån överlappar med VMI.

Vid vattendrag och stränder är det viktigt att fotograferingen/inventeringen görs vid samma tid vid varje omdrev, p g a kraftiga variationer i vattennivå under året.

Det är viktigt att vissa strandtyper inte blir underrepresenterade, t ex beroende på flikighet eller andel öppet vatten inom rutan.

Det finns risk för överskattning av löv i flygbilder. Det behövs inte så hög upplösning i tolkningen som 7-8 nivåer för övervakning. Hög upplösning dock kan behövas för kartering. Mindre upplösning behövs för skog än i öppen mark. Ålder på skogen är viktigt men från fjärranalys får man nöja sig med höjd. Förslag: 1 grov tolkning av hela ytan, 2. finare indelning i vissa naturtyper, 3. tolkning av 'punkter' där man tar den högsta upplösningen.

3.6.6. Nomenklatur

Samordning med vad som redan finns vad gäller nomenklatur och variabler. Även samordning mot EU:s miljöbyrå i Köpenhamn (Ebbe Kvist, kontaktperson) som är statistikleverantör gentemot EU.

Det är viktigt att den nomenklatur för vegetationstyper som kommer att användas vid flygbildstolkningen går att översätta till den uppdelning i naturtyper som finns i Natura 2000 nätverket eftersom länsstyrelserna är skyldiga att rapportera om dessa naturtyper.

I möjligaste mån bör SLÖ geografiskt samordna sig med LiM-församlingarna, och använda samma definitionspaket som LiM vad gäller punkt- och linjeelement. Vad gäller naturtyper bör SLÖ använda samma nomenklatur som den första nationella ängs- och hagmarksinventeringen.

Uppdelning behövs av olika typer av betesmark, dock ej så noggrann som den nomenklatur som användes i nationella ängs- och hagmarksinventeringen.

Det är önskvärt att SLÖ använder sig av samma klassificering som LiM vad gäller punkt- och linjeelement t ex, men även vad gäller hävdintensiteten.

Val av variabler bör i stort följa Bedömningsgrunder för odlingslandskapet, samt Miljökvalitetsmålen. Om möjligt bör SLÖ redan från början anamma EUNIS habitatklassificeringssystem.

Nordiska Ministerrådets indelning i naturtyper bör följas. Det behövs inte så fin uppdelning på ädellövskogen som den i Vegetationstyper i Norden. Vore bra om man kunde klara nivån ädellövskog och sedan indela i ålder. Bokskogar och rena ekskogar är dock lättare att klassa.

4. Syntes och förslag till informationsområden

4.1. Jordbrukslandskapet

I miljömålen framgår klart och tydligt vikten av att stärka och skydda den biologiska mångfalden och kulturmiljövärden i odlingslandskapet. Men det framgår också att åkermarkens tillstånd ska vara välbalanserat, bland annat med avseende på näringsämnen för att skydda livsmedelsproduktionen. I olika dokument framkommer variabler möjliga att mäta vad gäller åkermarkens tillstånd, men arbetsgruppen anser inte att denna övervakning ska ske inom detta landskapsövervakningsprogram. De olika avnämarnas önskemål om vad som borde ingå i ett landskapsövervakningsprogram kan sammanfattas i tre olika informationsområden:

1. Ängs- och hagmarker

Det är tydligt att just ängs- och hagmarker är naturtyper av särskilt intresse att övervaka i odlingslandskapet. Arealen av ängs- och hagmarker har som bekant minskat dramatiskt (Monitor 14), med konsekvensen att många arter som är beroende av dessa mer eller mindre öppna marker blivit allt ovanligare. Arealen av ängs- och hagmarker idag är således intressant att övervaka, liksom förändring av areal över tid. Den mångomfattande igenväxningen tydliggör vikten av att hävda de ängs- och hagmarker som finns kvar för att förhindra att fler ängs- och hagmarker växer igen. Hävdintensiteten i form av förnaansamling, betestryck och slyuppslag är mycket relevanta variabler att mäta. Men även förekomst av buskar och träd, särskilt bärande och blommande sådana, liksom förekomst av lövträd, är också av intresse att inventera. Krontäckningen bör mätas, liksom artsammansättning och åldersstruktur av buskar och träd. Dessutom är öppenmarksväxande buskar och träd viktiga att föryngra, men att uppskatta åldersstruktur på buskar och träd kan vara en tidskrävande uppgift, särskilt på marker av igenväxningskaraktär. Detta bör därför göras på ett rimligt och relevant sätt för att passa inom SLÖ. För övrigt så bör kärlväxter inventeras, med särskild fokus på hävdgynnade sådana och de som påvisar gödslingseffekter. Det är även av intresse att inventera hävdgynnade insekter och insekter knutna till gamla träd. I ett eventuellt utökat SLÖ-program kan man tänka sig att studera reproduktion av vissa utvalda hävdgynnade kärlväxter och/eller insekter i utvalda rutor.

2. Småbiotoper (inklusive punkt- och linjeelement)

I odlingslandskapet förekommer en rad landskapselement utöver ängs- och hagmarker som är intressanta särskilt ur ett biologiskt mångfaldsperspektiv. Exempel på sådana element är öppna diken, åkerholmar och odlingsrösen. I och med rationaliseringen av jordbruket har många av dessa strukturer försvunnit. I samband med att ängs- och hagmarker växer igen har betydelsen av dessa element kommit i fokus. Många av dessa landskapselement var även de hävdade en gång i tiden och samma processer som pågår i de igenväxande ängs- och hagmarkerna pågår även i de övriga ickebrukade elementen i odlingslandskapet. Linjära element så som diken har potential inte bara att hysa biologisk mångfald, men också att fungera som spridningskorridorer. Detta är även fallet med många av de kanter och brynzoner mellan det öppna landskapet och skogen. Det framkommer inte bara i miljömålen, utan även i andra dokument som t ex Bedömningsgrunder för Odlingslandskapet, liksom i flera av intervjuerna att just kanter och bryn bör övervakas för dess intressanta roll för den biologiska mångfalden. Längd och bredd av kanter och bryn är av intresse att notera och rimligt att göra med hjälp av flygbilder. Andra kvalitetsaspekter att mäta i kanter och bryn har många likheter med de variabler som är viktiga för ängs- och hagmarker; artsammansättning av buskar och träd, särskilt intressant är lövträd och de bärande och blommande, täckningsgrad av desamma, andel gräsmark i brynen, förekomst av blommande örter liksom förekomst och antal av

solitära träd. Graden av hävd är en intressant aspekt. Generellt sett kan man säga att dessa variabler är mer eller mindre relevanta att mäta vad gäller övriga linje- och punktelement i landskapet inklusive kulturhistoriska element (öppna diken, stengärdesgårdar, åar och bäckar, åkerholmar, odlingsrösen och solitära träd). Det är ju intressant att veta om elementen förekommer, arealen eller längden av dessa och om det pågår någon succession i dem eller skötsel av dem. En del element, så som små odlingsrösen är svåra att se i flygbilder, vilket motiverar att de inte bör ingå i SLÖ. Vad gäller övervakning av andra element som förekommer ofta i landskapet, som kanter och bryn, kanske en viss typ av stickprov av dessa behövs göras.

3. Odlingslandskapets sammansättning

Att övervaka vad som händer med odlingslandskapet i stort är naturligtvis en intressant fråga. Dock bör nämnas att en del potentiella avnämare inte riktigt håller med om detta, att det skulle vara en fråga av mer akademisk karaktär och att fokus vad gäller övervakning i odlingslandskapet ska ligga på just ängs- och hagmarker. Eftersom markanvändningen i omgivande landskap kan ha effekter på arter i en biotop i fokus och att landskapets utseende påverkar en del organismers spridningsförmåga och möjlighet att hitta övervintringsplatser t ex., är det trots allt av intresse att försöka beskriva hur landskapet ser ut och övervaka hur konfiguration av olika biotoper förändras över tid. Med hjälp av väl valda index kan man t ex beskriva splittringsgrad av olika biotoper i ett landskapsavsnitt. Olika typer av index ska dock användas med försiktighet, då dessa är ett relativt trubbigt instrument. Det finns dock en del vinster med att använda index i relation till inventering av arter som påverkas av ett större landskapsavsnitt relativt snabbt. En del fåglar och fladdermöss skulle kunna vara lämpliga att studera ur detta perspektiv.

4.2. Urban miljö

Tätortsbebyggelse tillhör en av de mest effektiva barriärerna i landskapet (hårdgjorda ytor, buller, trafik) samtidigt som de gröna områdena i urban miljö är mycket utsatta för påverkan som i sin tur kan påverka de närvarande växt- och djurarterna och göra dessa än mer känsliga och än mer beroende av upprepad återkolonisering. Just betydelsen av arters möjlighet att sprida sig i landskapet är något som de allra flesta avnämarna poängterat. De kommentarer som kommit fram om enskilda biotop typer är dock ganska översiktliga, vilket indikerar att naturvärdena hos sådana biotoper i urbana miljöer ännu inte är så väl undersökta.

Begreppet exploatering återkommer vid flera tillfällen. Här har detta tolkats i första hand som bebyggelse av olika slag. Exploatering av våtmarker däremot har urskiljts i tabellen som en särskild typ av påverkan. Detta är också en ytterst definitiv och påtaglig påverkan jämfört med de som kanske dominerar i landskapet som helhet.

En återkommande kommentar är också att olika typer av tätorter skiljer sig mycket från varandra, t ex beroende på storlek, exploateringstryck och del av landet. Följden blir att det är svårt att få ett bra stickprov som tar hänsyn till den stora komplexiteten. För mer specifik inventering av de värden och processer som är typiska för urbana miljöer bör därför riktade och/eller lokalt utformade undersökningar vara mest lämpliga. De mest "naturliga" miljöerna i anknytning till tätortsbebyggelse bör i mesta möjliga mån inventeras med de metoder som används inom SLÖ för landskapet i stort.

Förslag till informationsområden, urbana miljöer:

1. Mängd och fördelning av grönyteområden (träd- och gräsbevuxna)

Andelen grönytor i förhållande till hårdgjorda/bebyggda ytor framhålls som mycket viktig. I vilken mån man ska lägga tonvikten på faktorer som är specifika för urbana miljöer eller inte är dock inte helt klart. Det är inte heller självklart om det är maximal variation eller maximal ”konnektivitet” mellan likartade habitat som är högsta prioritet. Båda sakerna är viktiga, men hur och i vilken skala de ska mätas måste utredas vidare. Det beror också på om man i första hand ser till deras värde för rekreation eller för biologisk mångfald. En avnämare framhöll också att det kan vara svårt att dra en entydig gräns mellan t ex park och skog. Generellt sett får man ändå relativt enkelt en beskrivning av grönyternas rumsliga fördelning med samma flygbildsmetodik som i övriga miljöer. Det gäller även t ex skyddszoner mot vatten. Ju mindre ytorna är och ju närmare de ligger i anslutning till boningshus, desto svårare är det dock att genomföra en rättvisande fältinventering. Det kan alltså bli nödvändigt att dra en gräns för vilka typer av ytor som överhuvudtaget ska fältbesökas.

2. Äldre lövträd, bärande träd

Träd och trädanknutna värden framhölls av många. Särskilt alléer och parker kan ha en mycket stor andel äldre lövträd, vilket kan vara ett sällsynt inslag i det omgivande landskapet. Här finns alltså stora värden som är särskilt knutna till just urbana miljöer. Här finns också möjligheter att omsätta resultaten i direkta, riktade åtgärder som en del av den detaljerade fysiska planeringen. En fråga är hur man sköter träden så att de både behåller sina värden på lång sikt, och samtidigt minimerar risken för personskador av nedfallande grenar mm. Rent metodmässigt kan samma metodik användas som för träd i andra miljöer.

3. Småbiotoper (småvatten, trädgårdar, ruderat områden)

Dessa miljöer kan i många fall innehålla oerhört specifika naturvärden, som inte finns i så hög grad utanför tätorter. Samtidigt är de särskilt viktiga för att ge den variation i landskapet som är så värdefull för rekreation. Det ligger dock i sakens natur att de är mycket små, ligger ojämnt fördelade i landskapet och har en nyckfull, heterogen uppsättning arter av växter och djur. Det gör dem mindre lämpade som en del av mer översiktlig, storskalig övervakning. Snarare behöver man mycket noggranna specialinventeringar för att fånga in hela deras rumsliga och tidsmässiga variation, vilket lätt bör kunna motiveras av deras stora värde.

4. Rekreation, landskapsbild

Det rekreativa värdet tillhör de viktigaste i tätortsnära miljöer. Ännu finns dock inga vedertagna och samstämmiga metoder (om några alls) att kvantifiera det rekreativa värdet. Förmodligen är detta värde också mycket beroende av de sociala, ekonomiska och planeringsmässiga förhållandena på en viss plats, och därför svårt att inkludera på ett rättvist och uttömmande sätt i ett riksomfattande landskapsövervakningsprogram. I den mån mätbara indikatorer på rekreativt värde utvecklas i framtiden, bör dock vissa grundläggande, översiktliga beskrivningar av landskapet vara användbara. En generell slutsats från intervjuerna är att ett varierat, halvöppet landskap med en stor mångfald av naturtyper är gynnsamt. Det första och enklaste steget bör därför vara att utvärdera i vilken mån den gängse flygbildsmetodiken kan användas för sådana grova uppskattningar, i samarbete med forskare inom landskapsplanering, miljöpsykologi mm.

4.3. Våtmarker och stränder

Vad gäller våta miljöer är många kommentarer specifika för en viss typ av biotop, vilket gör bilden ganska komplicerad. Särskilt gäller detta kategorin "hydrologisk påverkan". Exempelvis påverkar avverkning inte bara skogsbiotopen, utan även intilliggande våtmarker genom sin inverkan på hydrologi och näringsflöden. "Skoglig kontinuitet" i omgivningen är delvis en förutsättning för "hydrologisk kontinuitet". De våta miljöerna innefattar såväl de mest variabla (vattendrag med kraftiga vattenfluktuationer) som de mest stabila (norrländska fattigmyrar) miljöerna i landskapet.

En viss påverkan kan värderas olika i olika miljöer. En dämning i ett orört vattendrag leder till en förändring som ofta är starkt negativ. I starkt påverkade jordbruksområden, särskilt i slättbygder, kan dock den nyskapade dammen tillföra ett stort värde som biotop, som uppväger effekten på vattendraget (som redan i sig kan vara starkt påverkat). På samma sätt kan rensning av diken vara värdefulla för att bibehålla diken som biotop i jordbrukslandskapet, medan motsvarande åtgärd har negativ påverkan i andra miljöer.

Våtmarker och vattendrag är ofta påverkade av flottningsrensning, hävd, dikning, sjösänkning eller näringspåverkan som kan ligga decennier tillbaka i tiden. Precis som många skogsmiljöer befinner sig alltså dessa miljöer i olika stadier av succession. Om man inte är medveten om detta kan pågående förändringar i t ex vegetationen felaktigt tolkas som effekter av nytillkomna/pågående miljöförändringar och markanvändning.

Förslag till informationsområden, våtmarker och stränder:

1. Markavvattning

Många intervjuade har framfört dikning som en av de viktigaste typerna av hydrologisk påverkan. Eftersom nydikning i många fall är förbjuden, är skyddsdikning i skogsbruket eller dikesrensning (som följd av t ex gamla vattendomar) kanske mer akuta påverkansfaktorer för närvarande. Det svåra kan vara att veta vilken effekt ett dike har eller har haft. Topografin spelar roll, liksom substratet. I mossar har torven en "buffrande" effekt som gör att effekten kan bli väldigt lokal. Slutsatsen är att det är svårt att sluta sig till effekten endast genom en ögonblicksbild, utan man måste följa vegetationen över tiden. Det kan också vara svårt att skilja på successionen efter en tidigare dikning och effekterna av en nygjord dikesrensning. Indikatorer på sänkt vattennivå kan vara förbuskning, minskad andel brunmossor och ökad andel ris och graminider (ängsull, blååtrel). I södra Sverige kan sådana effekter vara svåra att skilja från de av eutrofiering.

2. Naturlig eller påverkad vattenregim

Vid övervakning av vattendrag och stränder är det särskilt viktigt att ta hänsyn till vattennivåernas kraftiga förändringar under (och mellan) säsonger. Många egenskaper och avgränsningar påverkas alltså starkt av vid vilken tid data samlas in. Dämningar kan ha väldigt olika skala, t ex kraftverksbyggen, mindre fördämningar, vägbyggen och bäverdammar. Störst effekt har de förstås om vattennivån är reglerad, så att vattenregimen blir helt artificiell. De naturliga vattenfluktuationerna har en måttligt störande effekt, som kan leda till tydliga strandzoneringar och bromsad invandring av träd och buskar. Störd vattenregim kan alltså leda till ökad förbuskning, trivialisering av strandskogarna eller i vissa fall helt kala stränder. Mer smygande påverkan har skogs- och jordbruk i omgivningen, som påverkar tillrinningen och mikroklimatet omkring vattenmiljön. Betydelsen av skyddszoner för att minska denna påverkan har framhållits av flera. Vandringshinder är viktiga för många fiskarter.

3. Hävd

Våtmarksslåttern har i stort sett försvunnit. Bete längs stränder och vattendrag kan fortfarande ha betydelse, men är ofta begränsad till större, restaurerade objekt. De kvardröjande effekterna kan utläsas som en smygande, pågående igenväxningssuccession. Kulturspår, som t ex hölador och hässjor kan återfinnas på många ställen, som tecken på sådan historisk påverkan. Denna igenväxning kan ge liknande effekter som eutrofiering och påverkad hydrologi.

4. Markstörning och exploatering

Körspår vid avverkning (om marken inte är frusen) kan lokalt ha viss inverkan på myrar, liksom skoterkörning. Den mest genomgripande förändringen är förstas torvtäkt, som i dagens läge leder till total omvandling av biotopen. Det viktigaste syftet för SLÖ kan dels vara att jämföra naturvärdena av de objekt som faktiskt utsätts för torvtäkt, dels att se om den s k återvätningen kan leda till att en våtmarksmiljö av något värde kan uppkomma efter att tåkten upphört. Äldre torvtäkter kan ses snarast som en typ av kulturspår. Den pågående successionen i dessa kan också vara intressant att följa, t ex som återställande av den ursprungliga nivån hos vitmossan. Bebyggelse, vägar och rekreation längs kusten följs i flera sammanhang. Den faktiska effekten på växter, djur och natur på landstranden har dock sällan värderats på ett mer sammanhållet sätt. Detta bildar en skarp kontrast till den sammanhållna övervakningen av bottenfaunans och -floras förändring ute i vattnet.

5. Strukturell variation

Trädsiktets och kantzonernas betydelse framhålls av flera personer. Särskilt en hög andel lövträd och grova träd verkar vara gynnsamt. Kantzonerna är en gynnsam miljö i sig, och kan samtidigt skydda vattnet från omgivande markanvändning. Ved och andra substrat är viktiga här, liksom i andra miljöer. Längs vatten ger det fuktiga mikroklimatet och vattnets och vindens småskaliga störningar upphov till särskilt värdefulla miljöer. I våtmarker och på strandängar är småskalig topografi och våtmarksstrukturer (temporära småvatten, flarkar/strängar m.m.) viktiga för många organismer, t ex groddjur. Grova mått på småskalig variation bör kunna inkluderas redan i flygbildstolkningen. Annars bör dessa strukturer inkluderas som småskaliga punkt- eller linjeobjekt i fältinventeringen.

6. Näringstillgång och kemisk påverkan

Kalkning är lokalt en viktig påverkan, som kan utläsas som en allmän utarmning av markvegetationen i myrar. Vilka arter som är särskilt känsliga måste utredas. Enskilda vitmoss- och brunmossarter kan troligen inte följas. Att kalkning förekommit bör läggas in med information från länsstyrelsernas register, och SLÖ kan då snarast bidra till att beskriva följderna av en redan känd påverkan. Detsamma kan gälla asktillförsel m.m. Urlakning från omgivningen påverkar hydrologi och näringstillstånd. En kalhuggning som observeras på flygbilder bör kunna kopplas till den generella artinventeringen inom SLÖ. Vilken roll spelar ev. skyddszoner? Luftföroreningar (näring, förorening) får likaså följas med generella metoder. Dock bör man finna indikatorarter som reagerar specifikt på t ex kväveanrikning. I vattendrag är kemiska förändringar betydligt svårare att följa i SLÖ, utan bör tas med i högre grad i riktade sötvattenprogram.

7. Hotade arter och främmande arter

Invandring av exoter kan vara betydelsefullt, särskilt längs stränder och vattendrag. Jättegröe och contorta kan observeras direkt. Mink kan kanske studeras indirekt, men följs nog bättre i andra program. Fragmentering och biotopförlust är särskilt betydelsefullt för svårspidda arter. De våtmarkstyper där detta är mest kritiskt bör identifieras. Särskilt har man framhållit småvatten i utpräglade jordbruksbygder som aktuella för restaurering. Arter som kan förväntas vara hotade av fragmentering i sådana miljöer bör detaljstuderas. Om detta kan ge

underlag för att prioritera vilka områden och våtmarkstyper som bör restaureras/nyskapas, desto bättre. Utplantning av fisk och kräfter har betydelse för både fauna och vegetation, särskilt i mindre vattensamlingar, men det är oklart om detta kan inkluderas i SLÖ.

4.4. Skogslandskapet

Skogen är den naturtyp som har övervakats längst i Sverige. Riksskogstaxeringen (RT) har bedrivits sedan 1923 och 1983 startades Ståndortskarteringen (SK). Båda dessa program håller nu på att revideras för att bättre svara upp mot framtidens informationsbehov inom olika områden. Till RT och SK kommer från 2003 att knytas ett särskilt program för övervakning av biologisk mångfald (BM, Ståhl et al. 2001). I den synen av informationsbehovet i SLÖ som presenteras nedan har den pågående och planerade övervakningen i RT, SK och BM beaktats. För ett antal variabler är det dock ännu oklart om de ska registreras i BM eller SLÖ. Generellt bör variabler där det är väsentligt att ha kopplingen till detaljerade beståndsdata mätas inom BM. För andra variabler är det mer väsentligt att ha kunskap om sammansättningen av det omgivande landskapet samt om storleken och strukturen på det aktuella beståndet. Sådana variabler bör mätas inom SLÖ.

Skogsvårdsorganisationen bedriver flera övervakningsprogram som delvis berör områden som har relevans för SLÖ. Polytax är ett system för uppföljning av tagen miljöhänsyn och återväxtresultat i samband med föryngringsavverkning. Skogsstyrelsen har också ett program för att övervaka biologisk mångfald i nyckelbiotoper. Flera skogsbolag har egna program för uppföljning av tagen naturvårdshänsyn i samband med avverkning.

Ett stort antal publikationer berör olika aspekter som är viktiga att beakta när det gäller övervakning av biologisk mångfald i skogslandskapet. Några av dessa är Angelstam (1999), Esseen et al. (1997), Hansson (2001), Gustafsson (2000), Ljungkvist & Norén (1998), Bedömningsgrunder för miljö kvalitet i skogslandskapet (NVV 4917), Skog och Forskning (1999) och Skogsstyrelsen (1998).

De två viktigaste faktorerna som påverkar tillståndet i skogen är ändrad markanvändning (skogsbruk, igenväxning) och regionala skillnader i belastningen av luftföroreningar. En viktig fråga är således om vegetationsförändringar orsakas av markanvändning eller av kvävebelastning. Nedan presenteras fem informationsområden som bedömts som särskilt viktiga i skogslandskapet.

1. Störningsprocesser och påverkan

Olika typer av störningar, både de som är naturligt förekommande (skogseld, stormskador, insektsangrepp, tramp mm) och de som orsakas av människan (avverkning, markberedning, markslitage mm) har fundamental betydelse för skogsekosystemets struktur och funktion. Störningar tar bort eller modifierar olika element medan andra lämnas intakta vilket medverkar att skogsekosystemet omformas (Franklin et al. 2000). Deras betydelse består dels i att de skapar utrymme för kolonisation av olika organismer och de successioner som följer på detta, dels genom att speciella substrat skapas som gynnar den biologiska mångfalden. I det brukade skogslandskapet är de naturliga störningsregimerna modifierade eller ersatta av andra typer av störning (Angelstam 1998, 1999). Även skyddade skogar är påverkade, bl a genom minskad frekvens av skogsbränder. Störningar och deras egenskaper är således i sig viktiga aspekter av den biologiska mångfalden och bör därför ingå i SLÖ. De viktigaste komponenterna av ett områdes störningsregim är störningens storlek, frekvens och intensitet. Såväl naturliga som antropogena störningar uppvisar en mycket stor variation i såväl rumslig

som tidsmässig skala. De typer av störningar som det är möjligt att fånga upp i SLÖ blir således helt beroende av designen, särskilt med avseende på storleken av rutorna och återinventeringsintervallet.

I SLÖ torde det framförallt vara möjligt att övervaka relativt småskaliga störningar som t ex bildning av rotvältor, markslitage av fordon, djur och människor samt bete av stora växtätare. Det finns också ett stort behov av att karakterisera större störningar som orsakas av olika former av markanvändning (avverkning, anläggning av vägar, dikning etc). Däremot är flesta typer av storskaliga naturliga störningar (t ex skogsbränder) så pass sällsynta så att de är svåra att fånga upp i ett stickprovsbaserat övervakningsprogram, i varje fall sett över en kortare tidsperiod som 10-20 år. Detta talar för att storskaliga störningar inte bör inkluderas i basprogrammet och bättre följs upp i andra program, t ex genom satellitövervakning eller i särskilda register. Däremot bör det finnas en beredskap, och resurser för detta, att fånga upp olika typer av storskaliga störningar om sådana förekommer i landskapsrutorna. Förutom skogsbränder kan nämnas större stormfällningar av skog, utbredda insektsangrepp och långvariga översvämningar som orsakar att träden dör eller skadas. Dessa störningar kan följas genom en kombination av IRF-data med fältdata. En sådan uppföljning över några decennier kommer att mycket ge värdefull information över utbredningen och frekvensen av störningar, främst på nationell nivå. Detta särskilt om det framöver blir möjligt att göra heltäckande karteringar av störningar m h a satellitfjärranalys

2. Landskapets sammansättning

Att få kunskap om skogslandskapets rumsliga struktur har lyfts fram som ett mycket prioriterat område av flertalet kravställare. Man efterfrågar data på storskaliga mönster i biotopers fördelning i landskapet, särskilt fragmenteringsgrad, och hur dessa mönster påverkas av olika typer av markanvändning. Här är det viktigt att särskilja människans påverkan på landskapet från den del av mosaikstrukturen som har naturgivna orsaker. För att övervaka förändringar i landskapsstruktur krävs en viss minimistorlek på rutorna. Det fanns en bred samstämmighet att det behövs rutor av minst storleken 5x5 km².

Information som särskilt efterfrågats omfattar landskapets obrutenhet (andelen väglöst land) och betydelsen av spridningskorridorer, t ex strandkorridorer längs vattendrag. Främst efterfrågas relativt enkla mått på landskapsstruktur. Primära mått är biotopers totala andel i landskapet, t ex arealen äldre skog och arealen lövskog. För överlevnaden av många arter, särskilt fåglar, tycks det finnas kritiska gränser (s k tröskelvärden) med avseende på andelen av ursprunglig biotop som finns kvar i landskapet (Jansson et al. 1999). I starkt fragmenterade landskap, vilket omfattar en stor del av det brukade skogslandskapet, blir den rumsliga fördelningen av bestånd allt viktigare och arter påverkas negativt av ökad isoleringsgrad och minskad beståndsstorlek. Många olika landskapsekologiska mått och index har tagits fram för att karakterisera den rumsliga fördelningen av biotoper i landskapet. Det finns dock betydande svårigheter med att tillämpa många av dessa index och deras användbarhet har diskuterats i den vetenskapliga litteraturen. Eftersom olika arter har olika krav på sin omgivning torde det vara näst intill omöjligt att fånga upp variationen i landskapets sammansättning med ett fåtal index. En möjlig väg skulle kunna vara att välja ut några landskapsmått som avspeglar kraven hos vissa specifika grupper av organismer. Andelen kärnområde ('interior forest habitat'), dvs skog som är opåverkad av kanteffekter av total skogsareal, verkar t ex vara ett användbart mått på fragmenteringsgraden. Andelen kärnområde kan beräknas för olika räckvidd av kanteffekter och ger således en uppfattning om mängden habitat som är tillgängligt för arter med olika krav på landskapets sammansättning. För andra arter, främst de som knutna till yngre successionsstadier, är den totala längden av olika typer av skogskanter i landskapet viktigare än arealen kärnområde.

En annan typ av information som lyfts fram är landskapsestetiska frågor och hur skogen används för sociala ändamål. Här efterfrågas enkla mått på skogens attraktionskraft.

3. Beståndsegenskaper

Flera intervjuade har påtalat att det behövs goda kunskaper om den strukturella variationen inom skogsbestånd. Skogsstruktur är både en drivkraft och en produkt för ekosystemprocesser och biologisk mångfald (Spies 1998). Kunskap om skogsstruktur är en förutsättning för att förstå den historiska utvecklingen, skogens funktion och dess utveckling i framtiden.

Eftersom ett stort antal beståndsparametrar redan övervakas inom Riksskogstaxeringen har man framförallt efterfrågat relativt enkla mått på beståndsstruktur, särskilt sådana som avspeglar olika naturskogsegenskaper. Exempel på sådana variabler är trädslagssammansättning, särskilt förekomst av löv som asp, rönn och sälj, ålder (men i SLÖ får man nog nöja sig med trädhöjd eller höjdklasser), vertikal skiktning, luckighet, krontäckning, död ved och förekomst av överståndare. Det är också av stor vikt att få fram data på variationen av dessa variabler såväl inom som mellan bestånd. Många har också efterfrågat information om skoglig kontinuitet, dvs hur lång tid som det funnits någon form av trädskikt på platsen.

Eftersom omfattande träddata redan registreras i RT och SK är det inte motiverat att i SLÖ lägga stora resurser på att registrera detaljerade data från enskilda provträd. I stället bör fokus vara på enkla mått på strukturell variation som mäts i fält eller uppskattas från flygbilderna. Information om trädslag är särskilt viktig eftersom många arter är knutna till ett visst trädslag. Spridningen av främmande trädslag, särskilt contortatall, bör följas upp i förhållande till avståndet till befintliga bestånd (Andersson et al. 1999). Därutöver har flera kravställare påtalat vikten av att ta fram data på beståndsstruktur i vissa specifika biotoper som t ex skogskanter och strandskogar. Kunskap om beståndsstruktur behövs dels för att bedöma förutsättningarna för den biologiska mångfalden, dels som grund för val av lämplig föryngringsmetod, t ex om beståndet är fullskiktat och därför lämpat för blädningsskogsbruk.

4. Strukturelement

Många kravställare har påtalat vikten av att övervaka förekomsten av olika typer av strukturelement som har särskild betydelse för biologisk mångfald. Ett stort antal arter växter, svampar och djur är beroende av specifika strukturer som substrat, för födosök eller som boplats (Esseen et al. 1997). Exempel på viktiga strukturelement är gamla träd, grova träd, senvuxna träd, krokiga träd, brandskadade träd, död ved i olika former och större block. Bildningen av strukturelement, t ex död ved, sker ofta genom inverkan av storskaliga störningar, främst skogseld, vind och avverkningar. En annan viktig typ av element är kulturspår av olika slag som t ex ristningsträd, hamlade träd, vårdträd, kolbottnar, tjärdalar och rester efter torpmiljöer. Förutom att strukturelementen har betydelse för många arter och för skogsekosystemets funktion (Samuelsson et al. 1994) är de i sig en viktig aspekt av den biologiska mångfalden och bör därför övervakas. Det bör betonas att variationen i förekomsten av olika strukturelement är lika viktig som det totala mängden element. Därtill har många betonat att det är mycket angeläget att få kunskap om den rumsliga fördelningen av olika strukturer, t ex död ved, i landskapet. Som exempel kan nämnas att en torraka som står exponerat på ett hygge har helt annan betydelse för vedlevande insekter jämfört med en som står i en skuggig och fuktig sumpskog. En fråga som särskilt lyfts fram är vad som händer på lite längre sikt med sparad naturvårdhänsyn på avverkningsytor. Står de enskilt eller i grupper? Står de kvar eller blåser de ned? Hur ser successionen av arter ut på sparade träd? Det behövs också kunskap om var i det brukade landskapet som det skapas död ved. Information om både mängd och den rumsliga fördelningen av död ved är väsentlig för att kunna fastlägga kritiska gränser för spridningsbegränsade arter.

5. Organismer

Så gott som samtliga organisationer har efterfrågat övervakning av arter för att få ett verkligt kvitto på tillståndet hos den biologiska mångfalden i skogslandskapet. Många olika synpunkter har framkommit med avseende på hur en sådan övervakning ska utformas. En viktig fråga är om man ska använda indikatorarter eller göra totalinventeringar för några grupper av arter. Flera organisationer, särskilt skogsföretag, har påtalat det stora behovet att få tillförlitliga data på förekomsten av rödlistade arter i det brukade skogslandskapet för att kunna avgöra om de restaureringsåtgärder som genomförs är effektiva eller inte. Andra kravställare har lyft fram signalarter, dvs arter som signalerar höga naturvärden, och andra typer av indikatorarter, t ex substratberoende arter, landskapsberoende arter, nyckelarter och arter som indikerar artrikedom eller förekomst av rödlistade arter. Arter som övervakas bör uppvisa en stark koppling till olika substrattyper och strukturelement. De bör också ha väldefinierade krav, t ex vad avser tillgången på substrat och landskapets sammansättning. Vår bedömning är att i SLÖ's basprogram bör fokus vara på indikatorarter. Flera olika indikatorsystem har tagits fram inom ett forskningsprogram 'Indikatorer på biologisk mångfald i skogslandskapet' som finansierats av Naturvårdsverket (Skog och Forskning 1999). För att validera dessa indikatorsystem behövs representativa data från rutor spridda över hela landet.

Berglund (2001) har för ett område i Norrbotten visat att artrikedomen av olika organismgrupper inte är särskilt korrelerade med varandra även om vissa grupper samvarierar. Detta talar för att man ska välja ut indikatorarter från flera olika organismgrupper. Många avnämare har särskilt lyft fram cyanolavar, hänglavar, fleråriga vedsvampar och specialiserade skogsfåglar. Därutöver finns det ett behov att av få bra data på förekomsten av kärlväxter. Detta är särskilt väsentligt för att kunna påvisa storskaliga förändringar i den kemiska miljön.

Rödlistade arter övervakas bl a regionalt av vissa Länsstyrelser, inom ArtDatabankens floraväktarprojekt, i Skogsstyrelsens program för miljöövervakning av biologisk mångfald i nyckelbiotoper, samt kommer att ingå i övervakningen av Natura 2000-områden. Dessa program är inriktade på specifika biotoper och arter. Det finns således inte något nationellt program för övervakning av rödlistade arter som baseras på ett objektivet urval av biotoper. Rödlistade arter finns där deras krav är uppfyllda oberoende av administrativ indelning. Detta talar för att någon form av övervakning av rödlistade arter bör ingå i SLÖ. Gustafsson (2000b, c) har visat att vissa grupper av rödlistade arter (främst mossor och lavar) är så pass frekventa i det brukade skogslandskapet att de är möjliga att inventera. Få rödlistade arter torde dock vara så pass vanligt förekommande att man kan få tillräckligt säkra data för enskilda arter. Totala antalet förekomster av olika grupper av rödlistade arter bör dock kunna användas som en indikator på tillståndet hos den biologiska mångfalden. Totalinventeringar av rödlistade arter bedöms inte kunna rymmas inom SLÖ's basprogram eftersom det krävs medverkan av specialister på olika artgrupper. I ett utökat program skulle man inventera vissa grupper av rödlistade arter i ett urval av SLÖ's landskapsrutor spridda över landet. Det vore även mycket värdefullt om man kan göra totalinventeringar av vissa artgrupper i dessa rutor. Ett sådant data krävs för att validera de indikatorarter som ingår i SLÖ's basprogram eftersom en och samma art kan indikera olika aspekter i olika delar av landet. Valideringen av indikatorerna bör göras i samarbete med olika forskargrupper.

6. Tilläggsinformation

Flera kravställare har påtalat nödvändigheten av att koppla tilläggsinformation för att kunna utreda orsakerna till förändringarna i landskapet eller i förekomsten av olika organismer. Man efterfrågar framförallt tre typer av information: 1) storskaliga variabler som bergsgrundsgeologi, kvartärgeologi och klimatförhållanden, 2) mer småskaliga variabler som

grundläggande skogliga parametrar (bonitet, volym, grundyta mm) och ståndortsförhållanden som lokal topografi, markfuktighet, jorddjup, jordart, jordmån mm, och 3) kunskaper om den historiska utvecklingen i landskapet, inklusive information om tidigare markanvändning. Troligen kommer det inte att finnas resurser tillgängliga för att löpande samla in denna information i alla rutor. Ett alternativ skulle kunna vara att med längre tidsintervall mäta vissa ståndortsfaktorer. Det vore av stort värde att kunna göra skogshistoriska analyser med hjälp av äldre flygbilder, gamla kartor, dokument och biologiska arkiv i ett begränsat urval av rutorna representerade olika typer av skogslandskap. Vissa resurser bör finnas tillgängliga inom ramen för det löpande arbetet för att samla in och analysera olika typer av tilläggsinformation.

4.5. Fjällmiljö

I nuläget är det svårt att föreslå olika ambitionsnivåer för fjällområdet eftersom dessa måste basera sig på olika fältinsatser och det i så fall innebär att grunddatavariabler och metoder måste föreligga. Dessutom är både miljömålet och mina intervjuade personer ganska vaga när det gäller specifika variabler. Jag har därför valt att göra en prioriterad och kommenterad lista över ”**informationsområden**” i fjällområdet. I tillägg till dessa bör viss grundläggande information som areal och fördelning av vegetationstyper (från miljömål) alltid ingå.

1. Renskötselns påverkan på miljön, främst i form av bete och tramp.

Påverkan från renskötseln framhålls som viktigt i alla källor och detta bör vara en av de faktorer som kraftigt styr utlägget av ytor inom SLÖ. Hur ska man då mäta detta? Två variabler som har framhållits som känsliga indikatorer är täckning och tjocklek av marklavar (dvs på skarp till torr rished) samt utbredning av barmarksfläckar (dvs vindblottor med synligt substrat). Bägge dessa hittar man framförallt i den sydligaste och nordligaste delen av fjällkedjan där klimatet är mer kontinentalt. I den mellersta delen av fjällkedjan där man har ett mer maritimt klimat (Jämtland och Västerbotten) är marklavar mindre vanliga. Dessa fjäll är då dominerade av mer högvuxna ristyper och/eller gräshedar. Jag har i dagsläget inget förslag till hur man ska mäta betningseffekt i dessa mer produktiva vegetationstyper.

När det gäller marklavar så är det framförallt renlavar, påskislavar samt islandslavar som är intressanta. På den lägsta nivån bör dessa marker flygbildstolkas noggrant (t ex enligt Ihse & Allard 1995). En något mer ambitiös nivå är sedan att bestämma täckning och tjocklek av dessa lavar i fält. Eventuellt kan lavinventeringsmetoder som diskuteras inom FjällMistra-programmet vara intressant för vidare utveckling inom SLÖ, samt de metoder som provas inom arbetet med att utveckla renbruksplaner (Hemberg 2000). En ytterligare detaljerad nivå är att i tillägg till ovan också beskriva artsammansättning i fält.

Barmarksfläckar kan ses i flygbilder enligt Allard et al. (1998). Denna metod kan användas inom SLÖ. I fält bör dessutom barmarksfläckar identifieras och mätas. Eventuella tecken på erosion bör också noteras och kvantifieras.

2. Barmarkskörning och linjära strukturer

Flera källor framhåller betydelsen av att övervaka spår av barmarkskörning, och då framförallt i våtmarker där dessa spår kan bli väldigt omfattande och synas under lång tid. Dessa spår bildar diken som lätt kan förändra hydrologin i en myr och eventuellt t o m avvattna den på sikt. Sådana spår bör klassificeras i flygbilderna om det är möjligt att se dem.

Överhuvudtaget är det av vikt att försöka klassificera linjära strukturer i flygbilderna. Detta gäller ovan nämnda spår, renstigar och stängsel (kopplat till renskötselns effekter) samt leder (kopplat till turismens påverkan). I tillägg bör dessa kvantifieras i fält genom linjetransekter eftersom det kan vara svårt att se de minsta strukturerna i flygbilderna. Alla permanenta rutor bör inventeras på detta sätt i fält oavsett om man har sett dessa strukturer i flygbilderna eller inte. Se också Länsstyrelsen i Norrbotten, rapport 2:1998.

3. Klimatförändringar

Många informanter framhåller vikten av att övervaka eventuella effekter av klimatförändringar. Två variabler framhålls ofta: förbuskning (dvs utbredning av videsnår) samt trädgränsens läge.

Videsnårens utbredning bör vara relativt lätt att se på flygbilder. Dessa kan förväntas variera om snömängden och/eller snöfördelningen förändras i ett framtida klimatscenarium eftersom utvecklandet av videvegetation är kritiskt beroende av ett skyddande snötäcke.

Trädgränsens läge kan också lätt ses i flygbilder. Trädgränsen kan förväntas expandera uppåt om t ex sommartemperaturen ökar och/eller vegetationsperioden förlängs vilket kan ge fler grobara björkfrön och bättre förutsättningar för dessa att etablera sig i intakt vegetation. Ett allvarligt problem med att använda denna variabel som en indikator på klimatförändringar är att även renbete påverkar trädgränsens läge. Vid höga sommarbetryck skalar renarna av alla småbjörkar och trädgränsen ser närmast ut som ett parklandskap med stora etablerade björkar och inga groddplantor eller småträd. Man kan alltså tänka sig ett scenarium där klimatförändringar leder till att trädgränsen ökar medan renbete leder till en minskning av trädgränsen vilket kan framstå som *status quo* i flygbilderna. För att tolka vad man ser bör man alltså göra ganska detaljerade studier av björkrekrytering i fält där antalet småplantor räknas och eventuella betesskador på dessa registreras. Detta kräver också en kraftig stratifiering av utlägget av rutor så att dessa verkligen hamnar där det finns en trädgräns. Man måste också vara medveten om att lokalklimatet kan variera starkt i fjällen vilket innebär att björkarna kan ha helt olika möjligheter att etablera sig på t ex en syd- och en nordsluttning eller mellan en västlig och en östlig lokal. Detta bör också beaktas vid en utläggning av ytor.

Klimatförändringar kan också tänkas påverka geomorfologiska processer såsom jordflytningar eller andra frostfenomen. Förutsägelser om hur dessa kan påverkas, tillsammans med möjligheterna att studera dem i flygbilder, bör utredas ytterligare.

4. Hotade arter och främmande arter

Övervakningen av dessa kan endast ingå om fältinsatsen är sådan att enskilda arter identifieras. Hotade arter bör registreras om de förekommer i de utlagda rutorna, men utlägget kan inte styras av detta. Många hotade kärlväxter i fjällen förekommer endast i väldigt specifika vegetationstyper och/eller lokaler.

Främmande arter bör registreras där man hittar dem. Detta gäller speciellt i fjällbjörkskogen där en ökning av främmande arter kan indikera ett förändrat klimat. Som ett exempel så nämnde en informant att det finns en risk att contortatallen kan börja sprida sig på vissa

ställen. Detta bör övervakas. Dessutom bör man leta efter främmande arter om turist- eller renskötselanläggningar återfinns inom rutorna. Här kan det finnas en fara i att material och transporter till anläggningar för med sig främmande arter som kan etablera sig i fjällvegetationen.

4.6. Sammanfattande tabell

Tabell 8. Sammanställning av prioriterade informationsområden och exempel på utdatavariabler för respektive naturtyp. Mer omfattande förslag till utdatavariabler finns i appendix 2.

NATURTYP	EXEMPEL PÅ UTDATAVARIABLER
JORDBRUKSLANDSKAP	
1. Ängs och hagmarker	Hävdtyp, förnaansamling, betestryck, träd och buskar, hävdgynnade kärlväxter och insekter
2. Småbiotoper(inklusive punkt- och linjeelement)	Öppna diken, åkerholmar, odlingsrösen, hävdtyp, träd och buskar
3. Kulturspår	Stenmurar, fägator, hävdstatus, traditionell bebyggelse
4. Odlingslandskapets sammansättning	Kantzoner, solexponering, spridningsavstånd/isolering, konfiguration
5. Kemisk påverkan	Gödslingsgrad, spår av bekämpningsmedel
URBAN MILJÖ	
1. Grönyteområden	Andel grönytor, andel hårdgjorda ytor, spridningsbarriärer
2. Äldre lövträd, bärande träd	Ädellövträd, bärande träd och buskar
3. Småbiotoper	Småvatten, trädgårdar, ruderaområden
4. Rekreation, landskapsbild	Stigar, rumslig variation
VÄTMARKER	
1. Markavvattning	Dikning, förbuskning
2. Naturlig eller påverkad vattenregim	Dämning, strandzonering
3. Hävd	Förbuskning, slåtter, bete
4. Markstörning och exploatering	Körspår, torvtäkt
5. Strukturell variation	Lövträd, död ved, småskalig topografi
6. Näringstillgång och kemisk påverkan	Våtmarksmossor, graminider
7. Hotade arter och främmande arter	Hackspettar, orkidéer, jättegröe, contorta
SKOGSLANDSKAP	
1. Störningsprocesser och påverkan	Markstörningar av fordon, djur och människor, avverkning, bete av stora växtätare
2. Landskapets sammansättning	Gammal skog, lövskog, fragmenteringsgrad
3. Beståndsegenskaper	Trädslagsfördelning, trädhöjd, luckighet, skiktning, överståndare
4. Strukturelement	Död ved, solitärträd, träd med kulturspår
5. Organismer	Cyanolavar, vedsvampar, specialiserade skogsfåglar
FJÄLLMILJÖ	
1. Renskötselns påverkan	Marklavar, barmarksfläckar
2. Barmarkskörning och linjära strukturer	Fordonsspår, renstigar, leder
3. Klimatförändringar	Videsnår, trädgränsen, geomorfologiska strukturer
4. Hotade arter och främmande arter	Contorta, kärlväxter

Tack

Jonas Fridman, Ola Inghe, Lars Lundin, Malin Bendz-Hellgren, Kjell Sjöberg och Göran Ståhl har bidragit med många värdefulla synpunkter under arbetets gång.

5. Referenser

5.1 Jordbrukslandskap

Bernes, C. (red.) 1994. Biologisk mångfald i Sverige – en landstudie. Monitor 14. Solna. Ett rikt odlingslandskap - Miljökvalitetsmål 9. Jordbruksverket, Rapport 18-1999. LiM-projektets slutrapport. Utvärdering av livsmedelspolitikens miljöeffekter. NVV 1998. Naturvårdsverket, Jordbruksverket & Riksantikvarieämbetet. 1998. NVV 4916. Odlingslandskapet - Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Naturvårdsverket, Rapport. SFS 1998:808. Miljöbalken. SOU 1999:78. Jordbruk och miljönytta: Nytt miljöprogram för jordbruket. Betänkande av Miljöprogramutredningen. SOU 2000:52. Framtidens miljö - allas vårt ansvar. Betänkande av miljömålskommittén. Tallhage Lönn, I. (red.) 1999: Gröna områden i planeringen. Handbok. Boverket.

5.2. Urban miljö

Boverket 1999: Miljökvalitetsmål 11. God bebyggd miljö. Boverkets Rapport. Tallhage Lönn, I. (red.) 1999: Gröna områden i planeringen. Handbok. Boverket.

5.3. Våtmarker och stränder

Abenius, J. 1999: Förslag - Programområde våtmark. Naturvårdsverket, 1999-01-19. Stencil. Bernes, C. (red.) 1994: Biologisk mångfald i Sverige – En landstudie. Naturvårdsverket Förlag. Jordbruksverket 2000: Miljöeffekter av EU:s jordbrukspolitik. Rapport från projektet CAP:s miljöeffekter år 2000. Jordbruksverket, Rapport 2000:21. Löfroth, M. 1991: Våtmarkerna och deras betydelse. Naturvårdsverket, Rapport 3824. Naturvårdsverket 1989: Svenska våtmarker av internationell betydelse. Våtmarkskonventionen och CW-listan. Naturvårdsverket informerar. Naturvårdsverket 1997: Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Naturvårdsverket. Naturvårdsverket 1999a: Miljökvalitetsmål 3. Levande sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Rapport 4996. Naturvårdsverket 1999b: Miljökvalitetsmål 4. Myllrande våtmarker. Naturvårdsverket, Rapport 4997. Naturvårdsverket 1999c: Miljökvalitetsmål 5. Hav i balans samt levande kust och skärgård. Naturvårdsverket, Rapport 4998. Naturvårdsverket 2000: Från surhål och mygghelvetet till myllrande våtmarker. Utvärdering av arbetet mot ett miljökvalitetsmål. Arbetsmaterial 2000-12-19. Stencil. Naturvårdsverket 2001: Svenska kust- och skärgårdsbiotoper – Bevarande och skötsel. Naturvårdsverket, Rapport 5118.

SOU 1999:78. Jordbruk och miljönytta: Nytt miljöprogram för jordbruket. Betänkande av Miljöprogramutredningen.

Hemsida: <http://www.ramsar.org/>

5.4. Skogslandskap

- Andersson, B., Engelman, O., Rosvall, O. & Sjöberg, K. 1999. Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbruk med contortatall i Sverige. SkogForsk Redogörelse nr 1.
- Andersson, L.I. & Bohlin, J. 1998. Försvinnande naturskog karteras. Skog & Forskning 1: 66-73.
- Angelstam, P. 1998. Maintaining and restoring biodiversity by developing natural disturbance regimes in European boreal forest. *Journal of Vegetation Science* 9: 593-602.
- Angelstam, P. 1999. Att mäta den biologiska mångfalden i praktiken. Skog & Forskning 2: 11-17.
- Berglund, H. 2001. Plants and fungi on old-growth spruce forest islands in a forest-wetland mosaic. Licentiate thesis. Dept. of Ecology and Environmental Science, Umeå University, Umeå.
- Ericson, L. 2000. Effekter av svavel- och kvävenedfall samt kalkning/vitalisering på markvegetation – empiriskt underlag och tolkning av resultat. Stencil. Umeå universitet.
- Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins* 46: 16-47.
- Franklin, J.F., Lindenmayer, D., MacMahon, J.A., Mckee, A., Magnusson, J., Perry, D.A., Waide, R. & Foster, D. 2000. Threads of continuity. *Conservation Biology in Practice* 1: 8-16.
- Fridman, F., Löfstrand, R. & Roos, S. 1999. Stickprovvis landskapsövervakning – förstudie. Inst. för skogslig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå. Arbetsrapport 63.
- FSC 2000. Svensk FSC-standard för certifiering av skogsbruk. Svenska FSC-rådet, Uppsala.
- Gustafsson, L. 2000a. Indicators and assessment of biodiversity from a Swedish forestry perspective. SkogForsk Report No. 1.
- Gustafsson, L. 2000b. Red-listed species and indicators: vascular plants in woodland key habitats and surrounding production forests in Sweden. *Biological Conservation* 92: 35-43.
- Gustafsson, L. 2000c. Presence and absence of red-listed plants in Swedish forests. Submitted to *Conservation Biology*.
- Hansson, L. 2001. Key habitats in Swedish managed forests. *Scan. J. For. Res. Suppl.* 3, i tryck.
- Höjer, O. 1999. Examensarbete.
- Ljungkvist, H. & Norén, M. 1998. Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. Skogsstyrelsen rapport 6, Jönköping.
- Jansson, G., Andrén, H. & Mikusinski, G. 1999. Indikationer i skogslandskapet för mångfald av stannfåglar. Skog och Forskning 2: 35-39.
- Larsson, T.-B., Gustafsson, L., Hansson, L., Ihse, M., Inghe, O., Pettersson, B. & Sjögren-Gulve, P. 1999. Indikatorsystem och mätmetoder för biologisk mångfald i skogslandskapet. Skog och Forskning 2: 7-10.
- Nitare, J. 2000. Signalarter. Indikationer på skyddsvärd skog. Flora över kryptogamer. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- NVV 4764. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm.
- NVV 4917. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet i skogslandskapet. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm.
- NVV 5006. 1999. System med indikatorer för nationell uppföljning av miljökvalitetsmålen. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm.

- PEFC. Pan-European Forest Certification. www.pefc.se.
- Pleijel, H., Ericson, L., Hallingbäck, T., Bråkenhielm, S., Finlay, R. & Lundquist, H. 2000. Kalkning och vitalisering – risker och möjligheter för den biologiska mångfalden med åtgärder mot försurande nedfall. Stencil 2000.11.03
- Samuelsson, J., Gustafsson, L. & Ingelög, T. 1994. Dying and dead trees: a review of their importance for biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, Sweden.
- Skogsstyrelsen 1998. Dalaskog. Pilotprojekt i landskapsanalys. Skogsstyrelsen Rapport3, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 1999a. Miljökvalitetsmål 8. Levande skogar. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 1999b. Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor. Skogsstyrelsen Rapport 1999:2, Jönköping.
- Skog och Forskning 1999. Indikatorer på biologisk mångfald i skosglandskapet. Nr 2/99.
- SOU 2000:52. Miljömålskommitténs betänkande. Stockholm.
- Spies, T. A. 1998. Forest structure: a key to the ecosystem. Northwest Science 72, special issue 2:34-39.
- Ståhl, G., Eriksson, B., Lundin, L. & Sjöberg, K. 2001. Framtida innehåll i Riksskogstaxeringen, Ståndortskarteringen och Programmet för övervakning av biologisk mångfald. Ett idédokument som underlag för diskussioner. Stencil.

5.5. Fjällmiljö

- Akselsson, C. & Westling, O. 2000. Nedfall av luftföroreningar i fjällområden i Jämtlands län 1995 till 1999. IVL Rapport B 1374.
- Allard, A., Ihse, M. & Nordberg, M.-L. 1998. Vegetationsförändringar i fjällen – metodstudier i norra fjällen med hjälp av IRF-flygbilder och satellitbilder. WWF rapport 5:98.
- Bergstedt, J. & Vikman, P.-Å. 2000. Satellitbildsbaserad sårbarhetsanalys av mark och vegetation i västra Härjedalen. Fjällforskningsinstitutet, Rapport 2000:2.
- Hemberg, L. 2000. Delrapport Renbruksplan år 2000. Länsstyrelsen i Västerbotten.
- Ihse, M. & Allard, A. 1995. Vegetationsförändringar i renbetesfjäll: metodstudier i södra fjällen med hjälp av IR-flygbilder. WWF rapport 2:95.
- Linjeinventering i den Skandinaviska fjällvärlden – resultat av fältstudier 1995. Rapport 14:1995, Länsstyrelsen i Norrbotten.
- Naturvårdsverket (1997). Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000. Naturvårdsverkets förlag.
- SOU 2000:52. Miljömålskommitténs betänkande. Stockholm.
- Ståhl, G., Walheim, M. & Löfgren, P. 1999. Fjällinventering – en utredning av innehåll och design. Skoglig resurshushållning och geomatik, SLU. Arbetsrapport 50.
- Studier av linjära strukturer i fjällens vegetation med hjälp av satellitbilder. Rapport 2:1998, Länsstyrelsen i Norrbotten.
- Svarén, A. 1996. Jordmånsbildning och markkemisk övervakning i fjällområdet – en pilotstudie. Examensarbete, inst. För skoglig marklära, SLU, Uppsala.
- Van den Brink, P. 2000. Erosionsmätningar i hedvegetation i fjällområdet. Fjällforskningsinstitutet, Forum 00:2.
- Övervakning av flora och fauna i fjällen – ett programförslag. Rapport 3:1998, Länsstyrelsen i Norrbotten.

Appendix 1. Kontaktade organisationer och personer

Jordbrukslandskapet

Centrum för Biologisk Mångfald – CBM (Åke Berg)
Hushållningssällskapet – HS (Olle Kvarnbäck)
Inst. för Ekologi och Växtproduktionslära – EVP (Jan Bengtsson)
Inst. för Landskapsplanering – LPL (Hans-Georg Wallentinus)
Jordbruksverket – JV (Agneta Börjesson, Else-Marie Mejersjö och Gunnar Rosqvist)
Lantbrukarnas Riksförbund – LRF (Erik Bendz)
Länsstyrelsen i Göteborg – LST G (Katarina Envall)
Länsstyrelsen i Kalmar – LST K (Thomas Johansson)
Länsstyrelsen i Uppsala – LST U (Elisabeth Odhult)
Naturvårdsverket – NVV (Lena Svärd)
Riksantikvarieämbetet – RAÄ (Stefan Höglén, Ulrik Lange)
Vägverket, Borlänge – VV (Anders Sjölund)
Världsnaturfonden, WWF (Ola Jennersten)

Urban miljö

Boverket – BV (Irene Tallhage-Lönn)
Centrum för Biologisk mångfald – CBM (Urban Emanuelsson)
Kungliga Tekniska Högskolan – KTH (Ulla Mörtberg)
Malmö Stad – Malmö (Mats Wirén)
Naturskyddsföreningen – SNF (Per Isakson)
Naturvårdsverket – NVV (Ebbe Adolfsson)
Stockholms Universitet – SU (Katarina Löfvenhaft)

Våtmarker

Artdatabanken – SLU (Mora Aronsson, Björn Cederberg, Bengt Ehnström, Tomas Hallingbäck)
Centrum för Biologisk Mångfald – CBM (Urban Emanuelsson)
Institutionen för Naturvårdsbiologi, Uppsala – SLU (Tommy Lennartsson, Roger Svensson)
Institutionen för Skoglig marklära, Uppsala – SLU (Lars Lundin), även synpunkter från Stiftelsen Svensk Torvforskning SST
Institutionen för Skogsskötsel, Umeå – SLU (Björn Hånell)
Kristianstad kommun – Krist (Hans Cronert)
Länsstyrelsen i Hallands län – LST N (Hans Bjuringer, Siegfried Fleischer, Monica Larsson)
Länsstyrelsen i Norrbottens län – LST BD (Camilla Jonsson, Bengt Landström, Sture Westerberg)
Naturvårdsverket – NVV (Johan Abenius, Hans Berglund, Sverker Evans, Håkan Marklund)
Skogsstyrelsen – SKS (Mikael Norén)
Umeå universitet, Institutionen för biologi, miljö och geovetenskap – UMU (Jan Elveland)
Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap – UMU (Christer Nilsson)
Uppsala universitet, Institutionen för evolutionsbiologi, Växtekologi – UU (Håkan Rydin)
Världsnaturfonden – WWF (Michael Löfroth)

Skogslandskapet

Artdatabanken – ADB (Bengt Ehnström, Björn Cederberg, Mora Aronsson, Tomas Hallingbäck)
Göteborgs universitet, Zoologiska institutionen – GU (Frank Götmark)
IVL Svenska Miljöinstitutet AB (Olle Westling)
LRF Skogsägarna (Sven Lundell, Jan Sandström)
Länsstyrelsen i Gävleborgs län – X (Olle Kellner)
Länsstyrelsen i Jönköpings län – F (Conny Jacobsson)
Länsstyrelsen i Kalmar län – H (Thomas Johansson)
Länsstyrelsen i Värmlands län – S (Johan Bohlin)
Naturvårdsverket – NVV (Anders Arnell, Olle Höjer, Sune Sohlberg, Klas Österberg)
SCA (Per Simonsson)
SkogForsk – SF (Lena Gustafsson)
Skogsstyrelsen – SKS (Mårten Aronsson, Josefin Gustafsson, Johan Nitare, Mikael Norén, Carina Strömberg, Erik Sandström, Sven A. Svensson, Hans Wikström)
Skogsvårdsstyrelsen i Västerbotten – SVS (Johan Wester, Leif Hemberg)
Statens Fastighetsverk – SFA (Per Linder)
Statens Institut för Ekologisk Hållbarhet – IEH (Ola Engelmark)
StoraEnso – SE (Börje Pettersson)
Svensk-Norska Renbeteskommissionen och Sametinget – Same (Bror Saitton)
Sveriges Lantbruksuniversitet - SLU, Institutionen för naturvårdsbiologi, Uppsala (Per Angelstam, Lennart Hansson)
Södra Skogsägarna (Gustaf Aulen)
Världsnaturfonden – WWF (Stefan Bleckert)
Umeå Universitet – UMU, Institutionen för ekologi och geovetenskap (Lars Ericson)

Fjällmiljö

Jordbruksverket (Tord Constenius)
Länsstyrelsen i Dalarna – W (Per-Erik Sandberg)
Länsstyrelsen i Jämtland – Z (Ingemar Näslund, Olof Ternström)
Länsstyrelsen i Norrbotten – BD (Gunnar Brännström, Tuomi Raumistola, Anna von Sydow)
Länsstyrelsen i Västerbotten – AC (Tomas Andersson, Lars-Göran Brandt, Gunilla Forsgren, Ragnhild Nilsson, Rolf Troeng)
Naturvårdsverket – NVV (Robert Franzén, Susanna Lövgren)
Riksantikvarieämbetet – RAÄ (Peter Norman)
SSR - Svenska Samernas Riksförbund (Jörgen Bohlin *informerad*)
Statens Institut för Ekologisk Hållbarhet – IEH (Ola Engelmark)
Svensk-Norska Renbeteskommissionen och Sametinget – Same (Bror Saitton)
Svenska Naturskyddsföreningen – SNF (Klas Hjelm)
Världsnaturfonden – WWF (Lennart Nyman)

Appendix 2. Förslag på utdatavariabler

Nedan ges ett första förslag på utdatavariabler som skulle kunna ingå i SLÖ. Listorna har lite olika uppläggning och detaljeringsgrad för de olika naturtyperna och ska ses som underlag för det fortsatta utvecklingsarbetet. Mer genomarbetade variabellistor ska utarbetas.

Jordbrukslandskapet – prioriterade variabler

1. Processer / Påverkan
Hävdintensitet (typ av hävd, förnaansamling, igenväxning/krontäckning)
Kemisk påverkan (gödsel- och kalkindikatorer)
Markanvändning i omgivande landskap
Förändring av kanter och bryn (gränser) över tid
Kontinuitet i markanvändning
Historisk markanvändning (äldre kartmaterial)
Igenväxning av kulturhistoriskt intressanta element

2. Biotoper
Mäta förekomst, kondition och kvalitet av landskapselement; area, hävd, igenväxande, träd & busk succession, försvinnande
Täckningsgrad av buskar och träd
Åldersstruktur av ev. buskar och träd
Artsammansättning av buskar och träd, särskilt bärande och blommande
Andel lövträd / lövskogar
Förekomst av blommande örter
Betad skog
Index på landskapets mångformighet (uppföljning av landskapsförändring)
Sammansättning och konfiguration av biotoper (splitringsgrad av landskapet)
Förändring i sammansättning och konfiguration av biotoper över tid
Beskuggning (av hagmarker, solitära träd eller kulturhistoriska element)

3. Linjeelement (värdefulla element & mönster)
Längd och bredd av kanter & bryn
Täckningsgrad av buskar och träd (i bryn)
Åldersstruktur av ev. buskar och träd i bryn (bla höjd)
Hävd av linjära (kulturhistoriska) element
Förekomst av bärande och blommande buskar och träd i bryn
Artsammansättning av buskar och träd (i bryn)
Andel lövträd (i bryn)
Antal solitärträd i bryn
Öppna diken (hävd, träd och busksuccession)
Vägrenar (hävd, succession)
Träd- och buskridåer (se x Öland & Bohuslän)
Förekomst av blommande örter (i bryn)
Bäckar, åar och strandzoner (förekomst, area, längd)
Biotopskyddade element (alla viktiga att övervaka för BM)
Andel gräsmark i bryn
Index på brynzoner i landskapet (BM och estetik)

4. Punktelement (värdefulla element)
Förekomst av gamla träd (solitära, hamlade)

Odlingsrösen (förekomst, hävd)
Hävd av (kulturhistoriska) punktelement
Förekomst av bärande och blommande buskar och träd
Död ved (lågor och stubbar etc.) (volymmått)
Stenmurar (hävd, förekomst, längd, skötsel)
Fornåkrar (förekomst, area)
Fägator (förekomst)
Gårdslägen (landskapstyp)
Fornlämningar (förekomst, area)
Märgelgravar/småvatten (förekomst & beskuggning av träd & busk)

5. Organismer (känsliga / indikatorer)
Humlor
Fåglar
Hävdindikatorer (kärleväxter)
Gödselindikatorer (kärleväxter)
Stare
Fladdermöss
Insekter knutna till (torra) betesmarker
Insekter knutna till gamla träd
Ärtväxter (viktig pollenresurs)
Ängssvampar

Urban miljö - prioriterade variabler

Tonvikt läggs på faktorer som kan observeras i flygbild.

1. Påverkan/processer	Prioritet
Bebyggelse, vägdragning	1
Fragmentering, spridningsbarriärer	1
Friluftsliv (stigar, slitage)	2

2. Biotoper	
Grönytor, parker med löv	1
Rumslig struktur, tillgänglighet, landskapsbild	1
Trädgårdar, kyrkogårdar	1
Vattenmiljöer (bäckar, dammar)	1
Ruderatmiljöer	2

3. Linjeelement	
Alléer	1
Läplanteringar	2

4. Punktelement	
Ädellövträd (ek, lind)	1
Grova, äldre träd	1
Bärande träd och buskar	2

5. Organismer	
Hackspettar	2
Vedlevande insekter	2
Lavar som indikatorer på miljö kvalitet	2

Våtmarker och stränder - prioriterade variabler

Princip: ovanliga och mindre kritiska faktorer utesluts. Faktorer som är svåra att observera, eller att hitta en bra indikator för, nedprioriteras. Vissa specialiserade företeelser förs in under en mer generell rubrik.

1. Påverkan/processer	Prioritet
Våtmarker:	
Dikning, skyddsdikning	1
Vägdragning/skogsbilvägar	1
Kreatursbete eller slåtter	1
Torvtäkt (inkl. återställning)	1
Förbuskning	1
Markanvändning i omgivningen (skog- och jordbruk)	1
Igenväxning/rensning av diken	2
Markstörning/körspår vid avverkning	2
Luftföroreningar, klimat	2
Kalkning	2
Stränder och vattendrag:	
Dämning, vattenkraftsutbyggnad	1
Kreatursbete	1
Förbuskning	1
Markanvändning i omgivningen (skog- och jordbruk)	1
Exploatering och friluftsliv längs kusten	1
Muddring i landhöjningsområden	2
Naturliga störningar längs vattendrag och stränder (vattenfluktuationer, isskavning)	2
Uträtning, flottningsrensning	2
Vandringshinder	2

2. Biotoper	
Våtmarker:	
Småvatten och öppna diken i odlingslandskapet	1
Variation och åldersstruktur i trädsiktet	1
Fält- och bottensiktets sammansättning	1
Sump- och strandskogar med löv	1
Rikkärr, järnockraområden	2
Topografi i/kring våtmarker	2
Stränder och vattendrag:	
Öppna strandängar med rikt fågelliv	1
Småvatten/märgelgravar i odlingslandskapet	1
Näringsnivå och bottensubstrat	1
Variation och åldersstruktur i trädsiktet	1
Sanddyner, solexponerade sandtor	2
Kustskogar i landhöjningsområden	2
Zonering i strandängar	2

3. Linjeelement	
Våtmarker:	
Skyddszoner mot vatten	1
Våtmarksstrukturer - flarkar, strängar	1
Ekotoner/kantzoner	2
Stränder och vattendrag:	
Skyddszoner mot vatten	1

Naturliga geomorfologiska strukturer längs vattendrag	2
Gamla strandlinjer (sjösänkning)	2

4. Punktelement	
Våtmarker:	
Spår av våtmarksslätter (sildiken, hölador, hässjor)	1
Död ved	1
Grova, äldre träd	1
Stränder och vattendrag:	
Död ved	1
Grova äldre lövträd	1
Bäverdammar	2
Källor	2

5. Organismer	
Våtmarker:	
Vedinsekter	1
Våtmarksmossor	1
Graminider, ris (ängsull, blååtel, vass, ljung)	1
Stränder och vattendrag:	
Vassbältets utbredning	1
Flytbladsväxternas utbredning	1
Fukt- och störningsindikerande kärlväxter	1
Hackspettar	2
Invaderande arter (jättegröe, contorta-tall)	2
Fintrådiga alger i grunda vikar	2

Skogslandskap

Vid urvalet av variabler har pågående övervakning inom Riksskogstaxeringen (RT) och Ståndortskarteringen (SK) beaktats. Vissa av de föreslagna variablerna kan komma att ingå i Programmet för övervakning av biologisk mångfald (BM).

Basalternativ

1. Processer/påverkan	Typ	Kommentar
Markstörningar, fordon, markberedning	IRF+fält	
Markstörningar, tramp och bök	fält	
Avverkning, storlek och form på hyggen	IRF	
Angrepp av barkborrar	fält	Passar ev. bättre i BM
Bete av stora växtätare	fält	Behovet bör utredas.
Rotvältebildning	fält	
Markavvattning, underhåll av diken, diken längs vägar	fält	

2 Biotoper		
Gammal skog, areal och rumslig fördelning	IRF	Om möjligt särskiljs naturskog.
Lövskog, areal och rumslig fördelning	IRF	Delas upp beroende på lövinslag.
Ädellövskog, areal och rumslig fördelning	IRF+fält	Grov indelning i olika typer. Regional förtätning av storrutor behövs sannolikt.
Fragmenteringsgrad	IRF	Enkla mått, t ex andel väglöst land. Storlek.
Spridningskorridorer och förbindelser i landskapet	IRF	Behöver utredas

Yngre successionsstadier, typ (särskilt löv), storlek	IRF	
Monokulturer, planterad skog, fördelning	IRF	
Bergbranter, bård av träd närmast branter	IRF	hänsyn vid avverkningar.
Sumpskog/blöt skogsmark, areal, fördelning	IRF	
Bestandsstruktur, trädslagsfördelning, skiktning, luckighet, krontäckning	fält+IRF	Enkla mått. Önskvärt att även klassa m h a IRF.
Små vattensamlingar (>100 m ²), antal/frekvens	IRF	

3 Linjeelement		
Skogskanter och bryn, längd/areal, struktur, riktning	IRF+ fält	
Vägar, längd, yta, påverkan på hydrologi	IRF	
Kantzoner mot rinnande vatten, bredd, struktur	IRF+ fält	Kantzoner sparade vid avverkning
Gamla stigar och brukningsvägar, kvalitet, igenväxning	IRF+ fält	
Kraftledning	IRF	

4 Punktelement		
Död ved, typ, rumslig fördelning i landskapet	fält	Behovet av data utreds i förhållande till SK.
Solitärträd och jätteträd (bl a ek)	IRF+fält	Enkla träddata mäts i fält
Brandskadade träd och stubbar	fält	
Träd med avvikande form (krokiga/senvuxna träd)	fält	Passar ev. bättre i BM. Bra definitioner krävs.
Träd med kulturspår (ristningsträd, vägvisarträd etc)	fält	
Hålträd (inkl mulm), ädellöv, asp, tall	fält	Passar ev. bättre i BM

5. Organismer		
Hackspettar, spår	fält	Alternativt i BM?
Cyanolavar på lövträd, antal förekomster	fält	I SLÖ eftersom cyanolavar är beroende av landskapets struktur och historik
Cyanolavar på marken, täckning	fält	Passar ev. bättre i SK
Hänglavar, förråd inom renkötselområdet, kolonisation i ungskog	fält	I SLÖ om landskapsdata behövs I BM om detaljerade bestandsdata krävs
Fleråriga vedsvampar (främst tickor) på död ved	fält	Indikatorarter tillhörande olika funktionella grupper (successionsstadier) väljs ut.
Främmade trädslag (inkl. contorta) och buskar	fält	Viktigt att ha den rumsliga kopplingen för bedömning av spridningen
Marklavar, förråd av renlavar inom renkötselområdet	fält	Alternativt i SK
Mängd gräsvegetation på hyggen	IRF+fält	Som mått på när de slutar läcka kväve

Utökat alternativ

Nedan anges exempel på några variabler som skulle kunna ingå i ett utökat program.

1. Processer/påverkan	Typ	Kommentar
Stormfällningar	IRF+fält	Bör finnas beredskap att mäta
Skogsbränder, brandfält	IRF+fält	
Översvämningar, resultat av, t ex döda träd	IRF+fält	
Insektsangrepp	IRF+fält	
Bäverpåverkan, dammar	IRF+fält	
Fejnings och trampskador av ren, lokalt viktig på tall	fält	

2. Biotoper		
Fornskogar, skogar ej kalavverkade sedan 1600-talet	fält	
Naturskog, areal, fördelning, kontinuitet, kvalitet		
Sparad naturvårdshänsyn på hyggen, antal, trädslag,	IRF+fält	Kunskap behövs om den långsiktiga

rumslig fördelning		dynamiken hos sparade träd och arters succession på dessa. Bör utredas i förhållande till Polytax
Biobränsle, graden av ristäkt	fält	Bör utredas.
Bäcknära skog/strandskog, struktur	fält	Bör utredas

5. Organismer		
Förekomst av rödlistade arter, totalinventering av vissa grupper i ett stickprov av rutor	fält	Syftet är att validera utvalda indikatorer i basprogrammet. Specialister bör involveras. Särskild finansiering krävs.
Förekomst av specialiserade skogsfåglar (mesar, skogshöns, hackspettar)	fält	Separata inventeringar av ornitologer

Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation. Rapporterna är indelade i följande grupper: Riksskogstaxeringen, Planering och inventering, Biometri, Fjärranalys, Kompendier och undervisningsmaterial, Examensarbeten, Internationellt samt NILS. Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

Riksskogstaxeringen:

- | | | | |
|------|----|---|---|
| 1995 | 1 | Kempe, G. | Hjälpmedel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--1--SE |
| | 2 | Nilsson, P. | Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning. - Metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden. ISRN SLU-SRG-AR--2--SE |
| 1997 | 23 | Lundström, A.,
Nilsson, P. &
Ståhl, G. | Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE |
| | 24 | Fridman, J. &
Walheim, M. | Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--24--SE |
| 1998 | 30 | Fridman, J.,
Kihlblom, D. &
Söderberg, U. | Förslag till miljöindexsystem för naturtypen skog. ISRN SLU-SRG-AR--30--SE |
| | 34 | Löfgren, P. | Skogsmark, samt träd- och buskmark inom fjällområdet. En skattning av arealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--34--SE |
| | 37 | Odell, P. & Ståhl,
G. | Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet. - En studie grundad på Ståndortskarteringen. ISRN SLU-SRG-AR--37--SE |
| | 38 | Lind, T. | Quantifying the area of edges zones in Swedish forest to assess the impact of nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE |
| 1999 | 50 | Ståhl, G.,
Walheim, M. &
Löfgren, P. | Fjällinventering. - En utredning av innehåll och design. ISRN SLU-SRG-AR--50--SE |

- 52 Fridman, J. & Ståhl, G. (Redaktörer) Utredningar avseende innehåll och omfattning i en framtida Riksskogstaxering. ISRN SLU-SRG-AR--52--SE
- 54 Fridman, J., Holmström, H., Nyström, K., Petersson, H., Ståhl, G. & Wulff, S. Sveriges skogsmarksarealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--54--SE
- 56 Nilsson, P. & Gustafsson, K. Skogsskötseln vid 90-talets mitt - läge och trender. ISRN SLU-SRG-AR--56--SE
- 57 Nilsson, P. & Söderberg, U. Trender i svensk skogsskötsel - en intervjuundersökning. ISRN SLU-SRG-AR--57--SE
- 2000 65 Bååth, H., Gällerspång, A., Hallsby, G., Lundström, A., Löfgren, P., Nilsson, M. & Ståhl, G. Metodik för skattning av lokala skogsbränsleresurser. ISRN SLU-SRG-AR--65--SE
- 75 von Segebaden, G. Komplement till "RIKSTAXEN 75 ÅR". ISRN SLU-SRG-AR--75--SE
- 2001 86 Lind, T. Kolinnehåll i skog och mark i Sverige - Baserat på Riksskogstaxeringens data. ISRN SLU-SRG-AR--86--SE
- 2003 110 Berg Lejon, S. Studie av mätmetoder vid Riksskogstaxeringens årsringsmätning. ISRN SLU-SRG--AR--110--SE
- 116 Ståhl, G. Critical length sampling for estimating the volume of coarse woody debris. ISRN SLU-SRG-AR--116--SE
- 117 Ståhl, G., Blomquist, G. Eriksson, A. Mögelproblem i samband med risrensning inom Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--117--SE

- 118 Ståhl, G. Boström, B. Lindkvist, H. Lindroth, A. Nilsson, J. Olsson, M. Methodological options for quantifying changes in carbon pools in Swedish forests. ISRN SLU-SRG-AR--118--SE
- 2004 129 Bååth, H., Eriksson, B., Lundström, A., Lämås, T., Johansson, T., Persson, J A. & Sundquist, S. Internationellt utbyte och samarbete inom forskning och undervisning i skoglig mätteknik och inventering. -Möjligheter mellan en region i södra USA och SLU. ISRN SLU-SRG-AR--129--SE

Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Colombia 1-14 augusti 1995. ISRN SLU-SRG-AR--3--SE
- 4 Ståhl, G. The Transect Relascope - An Instrument for the Quantification of Coarse Woody Debris. ISRN SLU-SRG-AR--4--SE
- 1996 15 van Kerkvoorde, M. An Sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE
- 1997 18 Christoffersson, P. & Jonsson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN SLU-SRG-AR--18--SE
- 19 Ståhl, G., Ringvall, A. & Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-SRG-AR--19--SE
- 25 Lämås, T. & Ståhl, G. Skattning av tillstånd och förändringar genom inventeringssimulering - En handledning till programpaketet. ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om detektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE
- 1999 59 Petersson, H. Biomassafunktioner för trädfraktioner av tall, gran och björk i Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--59--SE

- 63 Fridman, J.,
Löfstrand, R. &
Roos, S. Stickprovsvis landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--63--SE
- 2000 68 Nyström, K. Funktioner för att skatta höjdtillväxten i ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--68--SE
- 70 Walheim, M. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. ISRN SLU-SRG-AR--70--SE
- 73 Holm, S. &
Lundström, A. Åtgärdsprioriteter. ISRN SLU-SRG-AR--73--SE
- 76 Fridman, J. &
Ståhl, G. Funktioner för naturlig avgång i svensk skog. ISRN SLU-SRG-AR--76--SE
- 2001 82 Holmström, H. Averaging Absolute GPS Positionings Made Underneath Different Forest Canopies - A Splendid Example of Bad Timing in Research. ISRN SLU-SRG-AR--82--SE
- 2002 91 Wilhelmsson, E. Forest use and it's economic value for inhabitants of Skräven and Hakkas in Norrbotten. ISRN SLU-SRG-AR--91--SE
- 93 Lind, T. Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv ht 2001, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--93--SE
- 94 Eriksson, O. et. al. Wood supply from Swedish forests managed according to the FSC-standard. ISRN SLU-SRG-AR--94--SE
- 2003 108 Paz von Friesen, C. Inverkan på provytans storlek på regionala skattningar av skogstyper. En studie av konsekvenser för uppföljning av miljömålen. SLU-SRG-AR--108--SE

Biometri:

- 1997 22 Ali, A. A. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SRG--AR--22--SE
- 1999 64 Berhe, L. Spatial continuity in tree diameter distribution. ISRN SLU-SRG--AR--64--SE
- 2001 88 Ekström, M. Nonparametric Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--88--SE

- | | | | |
|------|----|------------------------------------|--|
| | 89 | Ekström, M. & Belyaev, Y. | On the Estimation of the Distribution of Sample Means Based on Non-Stationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--89--SE |
| | 90 | Ekström, M. & Sjöstedt-de Luna, S. | Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data with Varying Expected Values. ISRN SLU-SRG-AR--90--SE |
| 2002 | 96 | Norström, F. | Forest inventory estimation using remotely sensed data as a stratification tool - a simulation study. ISRN SLU-SRG-AR--96--SE |

Fjärranalys:

- | | | | |
|------|-----|--|---|
| 1997 | 28 | Hagner, O. | Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE |
| | 29 | Hagner, O. | Textur i flygbilder för skattningar av beståndsegenskaper. ISRN SLU-SRG-AR--29--SE |
| 1998 | 32 | Dahlberg, U., Bergstedt, J. & Pettersson, A. | Fältinstruktion för och erfarenheter från vegetationsinventering i Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE |
| | 43 | Wallerman, J. | Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--43--SE |
| 1999 | 51 | Holmgren, J., Wallerman, J. & Olsson, H. | Plot-level Stem Volume Estimation and Tree Species Discrimination with Casi Remote Sensing. ISRN SLU-SRG-AR--51--SE |
| | 53 | Reese, H. & Nilsson, M. | Using Landsat TM and NFI data to estimate wood volume, tree biomass and stand age in Dalarna. ISRN SLU-SRG-AR--53--SE |
| 2000 | 66 | Löfstrand, R., Reese, H. & Olsson, H. | Remote sensing aided Monitoring of Nontimber Forest Resources - A literature survey. ISRN SLU-SRG-AR--66--SE |
| | 69 | Tingelöf, U. & Nilsson, M. | Kartering av hyggeskanter i pankromatiska SPOT-bilder. ISRN SLU-SRG-AR--69--SE |
| | 79 | Reese, H. & Nilsson, M. | Wood volume estimations for Älvsbyn Kommun using SPOT satellite data and NFI plots. ISRN SLU-SRG-AR--79--SE |
| 2003 | 106 | Olofsson, K. | TreeD version 0.8. An Image Processing Application for Single Tree Detection. ISRN SLU-SRG-AR--106--SE |

- 2003 112 Olsson, H. Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne
Granqvist Pahlen, Laser Scanning of Forests. September 3 & 4, 2003. Umeå, Sweden.
T. Reese, H. ISRN SLU-SRG-AR--112--SE
Hyypä, J.
Naesset, E.
- 114 Manterola Computer Visualization of forest development scenarios in
Matxain, I. Bäcksjön estate. ISRN SLU-SRG-AR--114--SE
- 2004 122 Dettki, H. & Skoglig GIS- och fjärranalysundervisning inom Jägmästar- och
Wallerman, J. Skogsvetarprogrammet på SLU. - En behovsanalys. ISRN SLU-
SRG-AR--122--SE

Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-
jägm. studenter SRG-AR--14--SE
kurs 92/96
- 1997 21 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU.
jägm.studenter SRG-AR--21--SE
kurs 93/97.
- 1998 42 Holm, S. & An analysis of the state of the forest and of some management
Lämås, T. samt alternatives for the Östad estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE
jägm.studenter
kurs 94/98.
- 1999 58 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Lämås, T. samt avverkningsberäkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--
studenter vid 58--SE
Sveriges
lantbruksuniversite
t.
- 2001 87 Eriksson, O. (Ed.) Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna
under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv HT2000,
SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--87--SE

2003 115 Lindh, T. Strategier för Östads Säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig Planering ur ett företagsperspektiv HT 2002, SLU Umeå. SLU-SRG--AR--115--SE

Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det? ISRN SLU-SRG-AR--5--SE
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. ISRN SLU-SRG--AR--6--SE
- 7 Henriksson, L. The thinning quotient - a relevant description of a thinning? Gallringskvot - en tillförlitlig beskrivning av en gallring? ISRN SLU-SRG-AR--7--SE
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (Quercus Robur L.) in Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--10--SE
- 11 Djurberg, H. Den skogliga informationens roll i ett kundanpassat virkesflöde. - En bakgrundsstudie samt simulering av inventeringsmetoders inverkan på noggrannhet i leveransprognoser till sågverk. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. ISRN SLU-SRG-AR--12--SE
- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsområde, SCA. ISRN SLU-SRG-AR--17--SE

- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. ISRN SLU-SRG-AR--27--SE
- 1998 31 Bendz, J. SÖDRAs gröna skogsbruksplaner. En uppföljning relaterad till SÖDRAs miljömål, FSC's kriterier och svensk skogspolitik. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur* L.). ISRN SLU-SRG-AR--35--SE
- 36 Lindskog, M. New legal minimum ages for final felling. Consequenses and forest owner attitudes in the county of Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE
- 40 Persson, M. Skogsmarkindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av Riksskogstaxeringens provtytor. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE
- 41 Eriksson, M. Markbaserade sensorer för insamling av skogliga data - en förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--41--SE
- 45 Gessler, C. Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. - En studie av myr- och bergimpediment i ett skogslandskap i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--45--SE
- 46 Gustafsson, K. Långsiktsplanering med geografiska hänsyn - en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. ISRN SLU-SRG-AR--46--SE
- 47 Holmgren, J. Estimating Wood Volume and Basal Area in Forest Compartments by Combining Satellite Image Field Data. ISRN SLU-SRG-AR--47--SE
- 49 Härdelin, S. Framtida förekomst och rumslig fördelning av gammal skog. - En fallstudie på ett landskap i Bräcke arbetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--49--SE
- 1999 55 Imamovic, D. Simuleringsstudie av produktionskonekvenser med olika miljömål. ISRN SLU-SRG-AR--55--SE

	62	Fridh, L.	Utbytesprognoser av rotstående skog. ISRN SLU-SRG-AR--62--SE
2000	67	Jonsson, T.	Differentiell GPS-mätning av punkter i skog. Point-accuracy for differential GPS under a forest canopy. ISRN SLU-SRG-AR--67--SE
	71	Lundberg, N.	Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. ISRN SLU-SRG-AR--71--SE
	72	Skoog, E.	Leveransprecision och ledtid - två nyckeltal för styrning av virkesflödet. ISRN SLU-SRG-AR--72--SE
	74	Johansson, L.	Rotröta i Sverige enligt Riksskogstaxeringen. - En beskrivning och modellering av rötförekomst hos gran, tall och björk. ISRN SLU-SRG-AR--74--SE
	77	Nordh, M.	Modellstudie av potentialen för renbete anpassat till kommande slutavverkningar. ISRN SLU-SRG-AR--77--SE
	78	Eriksson, D.	Spatial Modeling of Nature Conservation Variables useful in Forestry Planning. ISRN SLU-SRG-AR--78--SE
	81	Fredberg, K.	Landskapsanalys med GIS och ett skogligt planeringssystem. ISRN SLU-SRG-AR--81--SE
2001	83	Lindroos, O.	Underlag för skogligt länsprogram Gotland. ISRN SLU-SRG-AR--83--SE
	84	Dahl, M.	Satellitbildsbaserade skattningar av skogsområden med röjningsbehov (Satellite image based estimations of forest areas with cleaning requirements). ISRN SLU-SRG-AR--84--SE
	85	Staland, J.	Styrning av kundanpassade timmerflöden - Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet. ISRN SLU-SRG-AR--85--SE
2002	92	Bodenhem, J.	Tillämpning av olika fjärranalysmetoder för urvalsförfarandet av ungskogsbestånd inom den enkla älgbetesinventeringen (ÄBIN). ISRN SLU-SRG-AR--92--SE
	95	Sundquist, S.	Utveckling av ett mått på produktionsslutenhet för Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--95--SE

- 98 Söderholm, J. De svenska skogsbolagens system för skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--98--SE
- 99 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 1. Fallstudie av fastighetsgränser lägesnoggrannhet på fastighetskartan. ISRN SLU-SRG-AR--99--SE
- 100 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 2. Instruktion för gränsvård. ISRN SLU-SRG-AR--100--SE
- 101 Nordbrandt, A. Analyser med Indelningspaketet av privata skogsfastigheter inom Norra Skogsägarnas verksamhetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--101--SE
- 2003 102 Wallin, M. Satellitbildsanalys av gremmeniellaskador med skogsvårdsorganisationens system. ISRN SLU-SRG-AR--102--SE
- 103 Hamilton, A. Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk - förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande. ISRN SLU-SRG-AR--103--SE
- 104 Hajek, F. Mapping of Intact Forest Landscapes in Sweden according to Global Forest Watch methodology. ISRN SLU-SRG-AR--104--SE
- 105 Anerud, E. Kalibrering av ståndortsindex i beståndsregister - en studie åt Holmen Skog AB. ISRN SLU-SRG-AR--105--SE
- 107 Pettersson, L. Skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd. SLU-SRG-AR--107--SE
- 109 Östberg, P-A. Försök med subjektiva metoder för datainsamling och analys av hur fel i data påverkar åtgärdsförslagen. SLU-SRG-AR--109--SE
- 111 Hansson, J. Vad tycker bilister om vägnära skogar - två enkätstudier. SLU-SRG-AR--111--SE
- 113 Eriksson, P. Renskötseln i Skandinavien. Förutsättningar för sambruk och konflikthantering. SLU-SRG-AR--113--SE

- 119 Björklund, E. Medlemmarnas syn på Skogsägarna Norrskog. ISRN SLU-SRG--AR--119--SE
- 2004 120 Fogdestam, Niklas Skogsägarna Norrskog:s slutavverkningar och PEFC-kraven - fältinventering och intervjuer. ISRN SLU-SRG--AR--120--SE
- 121 Petersson, T Egenskaper som påverkar hänsynsarealer och drivningsförhållanden på föryngringsavverkningstrakter -En studie över framtida förändringar inom Sveaskog. ISRN SLU-SRG--AR--
- 123 Mattsson, M Markägare i Stockholms län och deras inställning till biodiversitet och skydd av mark. ISRN SLU-SRG--AR--123--SE
- 125 Eriksson, M. Skoglig planering och ajourhållning med SkogsGIS - En utvärdering av SCA:s nya GIS-verktyg med avseende på dess introduktion, användning och utvecklingspotential. ISRN SLU-SRG--AR--125--SE
- 130 Olmårs, P. Metrias vegetationsdatabas i skogsbruket - En GIS-studie. ISRN SLU-SRG--AR--130--SE
- 131 Nilsson, M. Skogsmarksutnyttjande på Älvdalens kronopark före 1870. En kulturhistorisk beskrivning och analys. ISRN SLU-SRG--AR--131--SE

Internationellt:

- 1998 39 Sandewall, M., Ohlsson, B. & Sandewall, R.K. People's options of forest land use - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam Water Catchment Area, Lao PDR. ISRN SLU-SRG-AR--39--SE
- 1998 44 Sandewall, M., Ohlsson, B., Sandewall, R.K., Vo Chi Chung, Tran Thi Binh & Pham Quoc Hung. People's options on forest land use. Government plans and farmers intentions - a strategic dilemma. ISRN SLU-SRG-AR--44--SE
- 1998 48 Sengthong, B. Estimating Growing Stock and Allowable Cut in Lao PDR using Data from Land Use Maps and the National Forest Inventory. ISRN SLU-SRG-AR--48--SE
- 1999 60 Sandewall, M. (Edit.). Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning - proceedings from a training workshop in Vietnam and Lao PDR, April 12-30, 1999. ISRN SLU-SRG-AR--60--SE

- 2000 80 Sawathwong, S. Forest Land Use Planning in Nam Pui National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R. ISRN SLU-SRG-AR--80--SE
- 2002 97 Sandewall, M. Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning in Southern Africa. Proceedings from a training workshop in Botswana, December 3-17, 2001. ISRN SLU-SRG-AR--97--SE

NILS:

- 2004 124 Esseen, P-A.,
Löfgren, P. Vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) som underlag för Natura 2000. ISRN SLU-SRG-AR--124--SE
- 126 Allard, A.,
Löfgren, P. &
Sundquist, S. Skador på mark och vegetation i de svenska fjällen till följd av barmarkskörning. ISRN SLU-SRG-AR--126--SE
- 127 Esseen, P-A.,
Glimskär, A. &
Ståhl, G. Linjära landskapselement i Sverige: skattningar från 2003 års NILS data. ISRN SLU-SRG-AR--127--SE
- 128 Ringvall, A.,
Ståhl, G., Löfgren,
P. & Fridman, J. Skattningar och precisionsberäkning i NILS - Underlag för diskussion om lämplig dimensionering. ISRN SLU-SRG-AR--128--SE
- 132 Esseen, P-A.,
Glimskär, A.,
Moen, J.,
Söderström, B. &
Weibull, A. Analys av informationsbehov för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). ISRN SLU-SRG--AR--132--SE